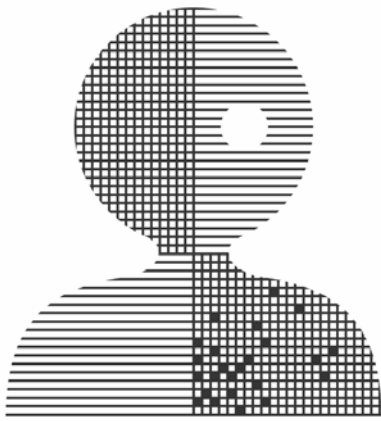




Japanese Association
for Medical Simulation

JAMS2005

Who are you, JAMS ?

**The First Annual Meeting of
Japanese Association for
Medical Simulation**

Oval Hall, Osaka, Japan

November 18, 2005

日本臨床麻酔学会第25回大会並行学会

第1回 日本医学シミュレーション学会 総会

日本医学シミュレーション学会（Japanese Association for Medical Simulation）は、医学シミュレーションを通して、医学教育、臨床医学、医学研究、医療の安全管理に貢献することを目的とする組織です。

日本医学シミュレーション学会は Difficult Airway Management (DAM) 研究会を設立母体として、2005 年 4 月 1 日発足しました。

役員（2005 年 11 月 1 日現在）

理事長：	上農喜朗（兵庫医科大学麻酔科学）
理事：	藤本一弘（旭川医科大学病院集中治療部）
	倉田二郎（東京女子医科大学麻酔科学）
	野村岳志（島根大学医学部附属病院集中治療部）
	武田吉正（岡山大学医学部附属病院集中治療部）
監事：	五十嵐寛（浜松医科大学麻酔・蘇生科学）
	中川雅史（社会保険紀南病院麻酔科）
事務局長：	辻本三郎（大阪府済生会中津病院麻酔科）

DAM 世話人会

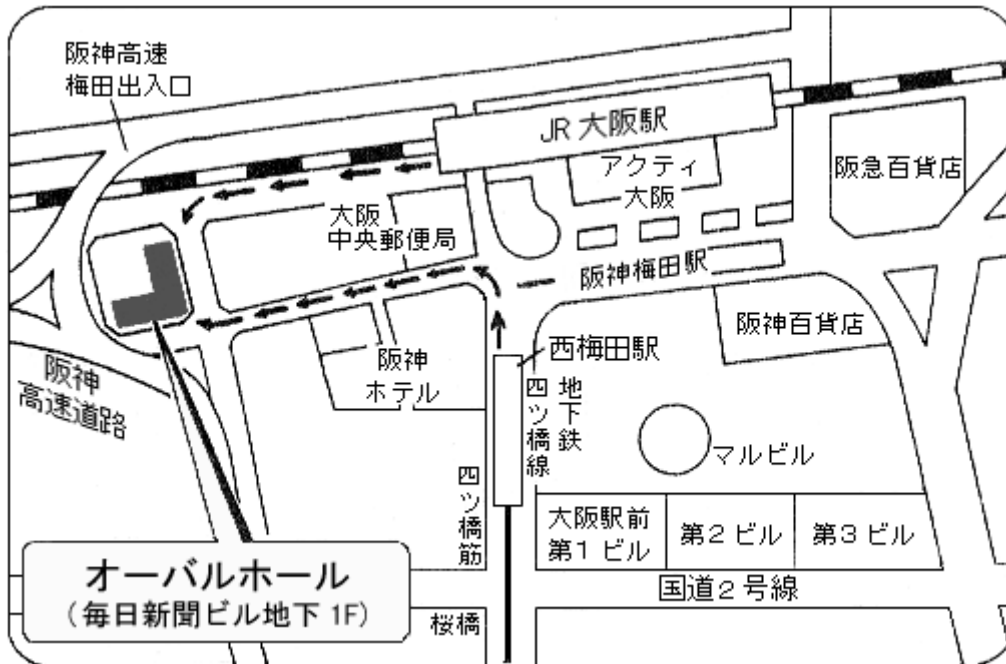
代表世話人	中川雅史（社会保険紀南病院麻酔科）
総務	水本一弘（和歌山県立医科大学麻酔科）

賛助会員（2005 年 11 月 1 日現在）

レールダル・メディカル・ジャパン
アイ・エム・アイ株式会社
アボットジャパン
スミスメディカルジャパン株式会社
日本光電株式会社
東レメディカル株式会社
フクダ電子株式会社
GE 横河メテイカルシステム株式会社
エム・シー・メディカル株式会社
ドレーゲル・メディカル・ジャパン株式会社
ファイバーテック株式会社
フィリップスメディカルシステムズ株式会社
丸石製薬株式会社
ヤンセンファーマ株式会社
株式会社メディコスヒラタ
株式会社町田製作所
株式会社東機貿
日本ライトサービス株式会社
株式会社インターメドジャパン

総会：オーバルホール周辺地図

大阪市北区梅田 3-4-5 毎日新聞ビル地下1F 電話：06-6346-8357



懇親会：Gina&Jo-el(ジーナ・アンド・ジョエル)周辺地図

〒530-0003 大阪府大阪市北区堂島2-1-40 新堂島ビル1～2F 電話：06-6346-7707



学会登録料

日本医学シミュレーション学会会員（一般・賛助）：無料
非会員は抄録代として2,000円いただきます。

発表要領

- 1) 発表形式：スライド（パワーポイント）を使用した口演形式
- 2) 発表時間：発表10分、質疑応答2分を目安とします。

データの登録

- 1) 発表30分前までに、オーバルホールP Cセンターでファイルの登録を済ませ、動作を確認しておいてください。
- 2) 動画を使用される場合は、ご自分のP Cをご用意ください。その場合の動作の確認はご自分で行ってください。

第1回 日本医学シミュレーション学会 総会 プログラム
平成17年11月18日（金） オーバルホール

● 14時30分ー14時45分

第1部：「日本医学シミュレーション学会発足に関して」

司会：辻本三郎

大阪府済生会中津病院麻酔科部長

日本医学シミュレーション学会事務局長

演者：上農喜朗

兵庫医科大学麻酔科学教室

日本医学シミュレーション学会理事長

● 14時45分ー16時15分

第2部：「日本医学シミュレーション学会の現状と将来」

司会：野村岳志

島根大学医学部附属病院集中治療部

1) JAMSに期待するシミュレーション医学の3つの役割

埼玉医大麻酔科 岩瀬 良範

2) DAM世話人会活動報告

社会保険紀南病院麻酔科 中川 雅史

3) 麻酔医を対象とした挿管困難シミュレーション人形の開発の試み

神戸大学医学部災害・救急医学分野 中尾 博之、石井 昇

4) 浜松医大における医学シミュレーションの歩み

浜松医科大学附属病院手術部 森田 耕司

5) 高機能患者シミュレータ（HPS）セミナー「悪性高熱」

岡山大学医学部麻酔科蘇生科 武田 吉正

6) 麻酔問診および説明についてのシミュレーション

平塚共済病院麻酔科 原 真理子

7) 臨床初期研修実践セミナー「臨床研修に役立つ危機管理の理論と実際」

旭川医科大学病院集中治療部 藤本 一弘

● 16時15分ー17時

第2回日本医学シミュレーション学会 評議員会

日本臨床麻酔学会第25回大会 日本医学シミュレーション学会共催ワークショップ
ワークショップ4「臨床危機管理ワークショップ：体験と実践」
平成17年11月19日（土） ハービスホール

- 臨床初期研修セミナー 9時－12時
- 高機能患者シミュレータ（HPS）悪性高熱セミナー 9時－13時50分
- 第5回DAM実践セミナー 12時30分－15時30分

共催セミナー参加は事前登録が必要です。受付で参加可能かどうかご確認ください。

その他の予定

11月18日（金）

- 11時30分－13時30分 オーバルホール控え室
日本医学シミュレーション学会DAM世話人会
- 13時30分－14時30分 オーバルホール控え室
日本医学シミュレーション学会理事会

11月19日（土）

- 8時－9時 ハービスホール控え室
臨床初期研修セミナー 打ち合わせ
- 8時－9時 ハービスホールセミナー会場
HPS悪性高熱セミナー 打ち合わせ
- 10時－11時 ハービスホール控え室
第5回DAM実践セミナー 打ち合わせ
- 17時－19時 懇親会（会費：5,000円）

参加ご希望の方は、18日第1回JAMS総会会場受付でお申し込みください。

場所：Gina&Jo-el（ジーナ・アンド・ジョエル）

〒530-0003 大阪府大阪市北区堂島2-1-40 新堂島ビル1～2F 電話：06-6346-7707

第1部：「日本医学シミュレーション学会発足に関して」

司会：辻本三郎

大阪府済生会中津病院麻酔科

Who are you, JAMS ?

兵庫医科大学医学部麻酔科学教室 上農喜朗

医療の安全と質の維持のため、医療者の資質の証明が求められる社会となり、医学部学生教育の改革、医学部卒後研修システムの整備、専門医制度の整備や特殊な手技を行う資質の認定制度の導入などが進められています。このような医学教育全般に関する変革の中で、日本でもシミュレータを用いた訓練・教育が注目されるようになって来ました。2005年4月1日にDifficult Airway Management (DAM) 研究会を母体として日本医学シミュレーション学会を設立しました。

欧米のシミュレーション教育の状況と日本の現状

米国では1990年代以降、航空業界をはじめとする産業界でのシミュレーション訓練を手本として、麻酔科を中心に技術支援シミュレータだけでなく高機能患者シミュレータを中心としたシミュレーション教育を医学教育に取り入れる努力が行われました。その結果、麻酔の危機資源管理 (Anesthesia Crisis Resource Management、ACRM) をはじめとする、様々なシミュレーション訓練手法が開発研究されてきました。

医学シミュレーションに関する情報交換、研究発表を行う場として、2001年以降 International Meeting for Medical Simulation (IMMS) が開催されてきました。2004年までは Society for Technology in Anesthesia (STA、<http://www.anestech.org/>) がIMMSの開催を全面的にバックアップしてきましたが、Society for Medical Simulation (SMS、<http://www.socmedsim.org/>) の設立にともない2004年の第5回IMMSから、SMSが独自開催する国際会議に成長しました。2006年1月には機関紙 Simulation in Healthcare (<http://www.socmedsim.org/Journal.html>) が発行されることになりました。

欧州でも多数の大学でシミュレーション教育が行われ、デンマークなどではシミュレータを用いた訓練は麻酔専門医となるための必須条件となり、1994年には Society in Europe for Simulation Applied to Medicine (SESAM、<http://www.sesam.ws/>) が組織され、学術集会を開いてきました。昨年にはドイツの全医学部に高機能患者シミュレータが設置され、医学生へのシミュレーション教育が始められるようになりました。

1995年、日本にも高機能患者シミュレータが紹介され、早くも10年が経過しました。しかし、その使用は医学部学生教育に限定されたもので、欧米での活発なシミュレーション教育への取り組みとの隔たりは大きなものになっています。

Difficult Airway Management (DAM) 研究会

2004年5月、日本麻酔科学会第51回学術集会（名古屋）ワークショップとして「第1回DAM実践セミナー」を実施しました。このセミナーは気道確保困難症例の管理をASAのDAMアルゴリズムの講義、DAMに関連した手技のハンズオン・トレーニング、実際の症例に基づいたシナリオベース・トレーニングの3つのセクションを通して習得するという企画で、参加者から予想以上の評価を頂き、それ以降も継続して実施していくことになりました。セミナー運営の母体となる組織として2004年9月に「Difficult Airway Management (DAM) 研究会」を結成し、第2回DAM実践セミナー（臨床麻酔学会第24回大会、2004年10月、大阪）を共催、第3回DAM実践セミナー（DAM研究会主催、2005年3月、西宮）を開催しました。

日本医学シミュレーション学会設立とその目的・組織

DAM実践セミナーの開催運営を通じて、気道管理以外の分野でもシミュレーション環境を利用した医学教育の重要性が確認され、欧米のシミュレーション界で行われているような情報交換・研究開発の場が日本でも必要であるということが認識されました。そこで、2005年3月、DAM研究会世話人会を中心として医学シミュレーションの研究・開発を行う組織の設立を検討し、2005年4月1日、日本医学シミュレーション学会（Japanese Association for Medical Simulation、JAMS）が設立されました。

JAMSの目的は、医学シミュレーションを通じて医学教育、臨床医学、医学研究、医療の安全管理に貢献することにあります。この目的のために、年次総会の開催、各世話人会を中心とした教育セミナーの開発と運営、海外関連学会・組織・施設との連携を行っています。

JAMSは一般会員と賛助会員で構成されています。賛助会員は本会の目的にご賛同いただいた企業で、JAMSの運営において様々な面でご支援いただいています。JAMSの運営組織は日常の会務を担当する「理事会」、最終議決機関である「評議員会」、教育プログラムを開発・運営する「世話人会」で構成されています。「DAM世話人会」は「DAM研究会」から継続して活動しています。現在、高機能患者シミュレータを使った教育セミナーの実施を目的とした「HPS世話人会」の設立を準備中です。

日本医学シミュレーション学会の活動内容

設立以降、現在までの主な活動は以下のとおりです。

- ① 日本麻酔科学会第52回学術集会（2005年6月、神戸）における「第4回DAM実践セミナー」「危機的状況の麻酔管理（AMCS）セミナー」の共催
- ② 東京麻酔専門医会リフレッシャーコース（2005年7月、東京）において「DAMハンズオントレーニング」、「HPSワークショップ」共催
- ③ 米国ピッツバーグ大学WISER (The Peter M. Winter Institute for Simulation Education and Research) DAMコース参加支援（12名）
- ④ ドイツ・マインツシミュレーションセンター、HPSインストラクターコース参加支援（12名）

今後の活動予定

現在予定しているセミナーは以下のとおりです。

- ① 日本臨床麻酔学会第25回大会ワークショップ4「臨床危機ワークショップ：体験と実践」において、「臨床研修セミナー」「HPS悪性高熱セミナー」「第5回DAM実践セミナー」を共催
- ② 2006年3月：「JAMSセミナー（仮名）」。DAM実践セミナー、HPSセミナー、スクリーンベース・シミュレータを用いた総合的な教育セミナーの実施を計画しています。
- ③ 日本麻酔科学会第53回学術集会（2006年6月、神戸）における「DAM実践セミナー」実施（日本麻酔科学会生涯教育）
- ④ 日本麻酔科学会第53回学術集会（2006年6月、神戸）における「HPSワークショップ」、「DAMハンズオン・セミナー」、その他の教育講演への協力
- ⑤ 東京麻酔専門医会リフレッシュャーコース（2007年7月、東京）におけるワークショップの共催

また、以下の世話人会の設立を検討しています。

- ① 臨床初期研修セミナー世話人会：臨床初期研修医に対するハンズオン・トレーニング、スクリーンベース・シミュレータを用いたセミナーの実施
- ② スクリーンベース・シミュレーション（PC）世話人会（仮名）：スクリーンベースシミュレーションによる薬物動態などの基本的な概念を教育するセミナーの実施
- ③ Virtual Anesthesia Machine（VAM）世話人会：フロリダ大学Sem Lampotang教授が主催するVirtual Anesthesia Machine Instructorバージョンと麻酔器チェックリストに関するWEB上のシミュレーションを用いた麻酔器の基本構造とリスク管理に関するセミナーの実施
- ④ コミュニケーションスキル（CS）世話人会（仮名）：麻酔の間診と説明を中心とした麻酔科医の患者とのコミュニケーションスキル向上のためのセミナーの実施

最後に

JAMSはできたばかりの組織です。”Who are you, JAMS?”と問われても、まだまだ明快に答えることはできません。これからJAMSをどのように育てていくかは、会員・世話人の皆様のご協力になしには考えられません。JAMS発展を通じて安全な医療を目標に、効果的な医学教育と訓練を行うために、皆様の積極的なご参加をお願いします。最後になりましたが、賛助会員の皆様には、日ごろから様々なご協力をいただいていることを心から感謝いたしております。これからもJAMSの活動をご理解いただいた上、ご協力いただくようお願い申し上げます。

第2部：「日本医学シミュレーション学会の現状と将来」

司会：野村岳志

島根大学医学部附属病院集中治療部

1. JAMSに期待するシミュレーション医学の3つの役割

埼玉医科大学麻醉科 岩瀬 良範

JAMS の正式発足に心から期待を寄せる者として、その期待される役割について論じてみたい。

1.教育

高機能シミュレーター(HPS)は、いわばシミュレーション医学の集大成であり、その教育は今後の実地臨床医学教育の中核を担うと期待される。事実上、学用患者が存在せず、国民皆保険により患者の人権意識が向上し続ける我が国においては、その整備は急務である。

一方、非常に初歩的なシミュレーションの手法の情報収集と開発改良も大きな課題である。喉頭鏡素振りや糸結びの練習など、初歩的だが奥深いシミュレーションは多数存在する。これらを体系化し、教育プログラムに応用することでさらにスキルの高い医療従事者の育成が可能になるのではなかろうか。

2.予測

シミュレーション医学を支えるのは、様々な予測モデルである。予測モデルの開発の重要性は論を待たない。正確で信頼性の高いモデルが求められるため、その開発と発展は次節の検証にかかっていることを忘れてはならない。

3.検証

どんなに優秀な予測モデルでも、予測が「当たら」なければ意味がない。そのためには検証は欠かせない。予測と検証の繰り返しこそが、シミュレーション医学の精度を向上させる原動力である。

さらにシミュレーション医学は、医療事故に対する検証のための有用な手法になり得る可能性がある。そのスコープは個人のミスを追及することだけでなく、事故の科学的状況を求め、再発防止のための方策を開発することにある。

医師をはじめとする医療従事者は、なんらかの介入的行為(=医療行為)を行う。その結果は多くの場合、歴然としているが、予測し得ないこともある。

本来、医療は個々の患者の事例に応じた個別的サービスのはずである。オーダーメイドの医療が叫ばれて久しいが、個々の患者のパラメータに基づいた精度の高い予測(=シミュレーション)を行い、最善の医療を受けて頂くことへの寄与を心から願うものである。

2. DAM世話人会活動報告

社会保険紀南病院麻酔科 中川 雅史

気道確保のための道具・機材、方法の開発がなされ、多くの気道確保困難の症例に対する対応が可能となってきた。しかし、日本麻酔科学会の麻酔関連偶発症調査 2000 によると、麻酔管理が原因の心停止の原因内訳では、低換気・気道管理不適切をあわせると 26% であり、気道管理に対する更なる対策が求められている。

欧米では、difficult airway 患者のための実践ガイドラインを作成し、ガイドライン普及のための活動として、学会学術集会のワークショップやリフレッシュコースなどで、気道確保困難症に関する講義やハンズオントレーニングが行われている。日本でも同様の活動が必要と考え、日本麻酔科学会第 51 回学術集会（名古屋）において、Difficult Airway 患者のガイドライン及び対応策の普及を目的とした第 1 回 Difficult Airway Management (以下 DAM)実践セミナーを企画・実施した。

その後、Difficult Airway Management の普及し、安全な医療に貢献することを目的に DAM 研究会を発足した。DAM 研究会の活動としては、日本臨床麻酔学会第 24 回大会（大阪）で DAM 実践セミナーを共催で行うとともに、独自でも兵庫医科大学（西宮）において DAM 実践セミナーを開催した。

当初の予定では、DAM 研究会としての活動を数年かけて軌道に乗せ、シミュレータを用いたその他の教育に手を広げていけばと考えていたが、周りの要請もあり、平成 17 年 4 月 1 日をもって日本医学シミュレーション学会（JAMS）を立ち上げることになった。そのため、DAM 研究会は、JAMS の DAM 世話人会として活動することになった。

DAM 世話人会になってからの活動としては、日本麻酔科学会第 52 回学術集会（神戸）で実践セミナーを行い、新しい試みとして器具に触れてもらい慣れることを目的とした DAM ハンズオントレーニングを企画し、東京麻酔専門医会にて行った。

今までの企画の参加状況は、下表のとおりである。

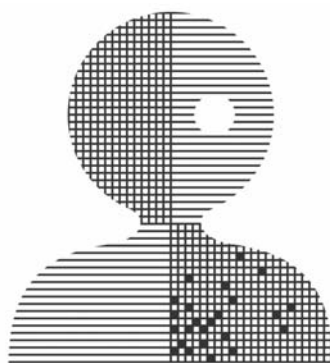
DAM実践セミナー				
	日時	開催地	講義参加数 (アンケート回収数)	セミナー参加数
第1回	平成16年5月27,28日	JSA51名古屋	113 名	23 名
第2回	平成16年10月14,15日	JSCA24大阪	120 名	27 名
第3回	平成17年3月26日	兵庫医大 西宮		12 名
第4回	平成17年6月2,3日	JSA52神戸	65 名	36 名
DAMハンズオントレーニング				
	日時	開催地		参加数
第1回	平成17年7月9日	東京麻酔専門医会 東京		73 名

今後、DAM の普及につながる新たな企画を考え、より多くの麻酔科医に参加してもらえるよう活動していきたい。

3. 麻酔医を対象とした挿管困難シミュレーション人形の開発の試み

神戸大学医学部災害・救急医学分野 中尾 博之、石井 昇

危機管理対策や研修目的に近年コンピュータ制御の人形などを使用したシミュレーションによる訓練が盛んに行われるようになってきた。疑似体験を通じて稀な状況を設定してその状況に対応できるようになることは重要であり、挿管困難に関する状況においても疑似体験することが必要である。現在、このような目的で開発された人形はあるが、1)高価である、2)設定条件が限定されている、3)疑似体験としては実際の人体と隔たりがある、4)挿管困難の機序が明確でない、という理由によって改善する余地がある。今回、このような問題点を解決するために挿管困難の機序を実際の症例からデータを収集することによって解明し、より実際に即した疑似体験ができるシミュレーションの開発を模索しているので紹介したい。



Japanese Association
for Medical Simulation

4. 浜松医大における医学シミュレーションの歩み

シミュレーションセンター開設をめざして

浜松医科大学医学部附属病院 森田耕司

浜松医科大学医学部附属病院麻酔科蘇生科 中島芳樹、五十嵐寛

浜松医科大学医学部麻酔・蘇生学 小楠敏代、佐藤重仁

浜松医科大学では 1995 年 3 月にロラール社（当時、現在は METI 社が引き継ぐ）HPS5 (human patient simulator version 5)を導入した。2004 年には HPS6(version6)にアップグレードされ今日に至っている。HPS は一般にヒトと等価な生理学的モデルを持ち、自律的に“生きる”事が可能である。これは、自律的なバイタルサインを持つという生命現象の発露のみならず、医療処置に対する薬効や循環、呼吸、代謝などの反応がオペレータなどの遠隔操作無しに、自律的に成し遂げられるということであり、極めてヒトに近いものである。従って HPS に対する医療処置はヒトに対するそれと等価で十分なリアリティを持つ上、シミュレータである故にミスやアクシデント、重大なインシデントを伴っても安心できる安全性も備えている。

こうした特徴を生かして浜松医大では、4 年時から始まる臨床研修の一環としてシミュレータによる手術時の麻酔管理訓練を課している。10 年目になる本年まで、訓練を受けた学生はのべ 1000 余名に及ぶ。また、研修医の麻酔技術初期訓練や技術習得を目的とする患者モニタ、手術・麻酔自動記録装置などの手術室機器の習熟訓練、製薬会社研究チームへの麻酔概要把握研修、吸入麻酔薬による麻酔導入と維持（VIMA）のための技術習得プログラムなどそれぞれ、数十名の履修者を輩出した。

こうした長年に及ぶ HPS 訓練実施の経験を生かして、我々は本年初頭よりシミュレーションセンターの設立を目指した取り組みを開始した。国立大学法人としての制限やスペース、人員、被訓練者の要件、講習費用、期間、内容、人件費など多く検討課題が山積したが、すべての問題の根本的解決は無理としても部分解の見出しにて解決されつつあるのが 10 月の現状である。

今回の発表では、本学における HPS の沿革とシミュレーションセンターへの歩み、その行程を紹介したい。また、先達に学ぶことも重要で、特にそのシミュレーション室スペースの活用や、講習費用、シミュレーション実施の技術的ノウハウ、スタッフの構成など導入すべきポイントが多い。カナダトロント大学（サニーブルックメディカルセンター）、オランダライデン大学、デンマークコペンハーゲン大学（ハーレブ病院）、マインツ大学（ヨハネ・グーテンベルグ大学シミュレーションセンター）などを例に挙げ、上記のポイントについて説明したい。また、本学の実情に合わせてどのようにそれらを取りこむか、その戦略について紹介したい。

5. 高機能患者シミュレータ (HPS) 悪性高熱セミナー

岡山大学医学部麻酔科蘇生科 武田 吉正

近年、生理学モデルを内蔵した「高機能患者シミュレータ」が開発されました。このシミュレータはコンピュータの知識がなくとも、生理学的パラメータ（例えば機能的残気量、肺内シャント率、全身血管抵抗、心筋収縮力など）を変化させることにより様々な病態を再現することが可能です。この高機能患者シミュレータを用いて、アメリカ、ドイツ、デンマークでは麻酔・集中治療領域の実践的な医学教育が行われています。特にASA（アメリカ麻酔学会）では、高機能シミュレータを用いたワークショップが毎年開催され、その有用性が広く認識されています。そこで、今年の第52回日本麻酔科学会では高機能シミュレータを用い「悪性高熱」「肺塞栓」「ショックの治療」「閉塞性肺疾患患者の麻酔」「腹部大動脈瘤手術の麻酔」のワークショップを開催しました。また、第25回臨床麻酔学会では「悪性高熱」のワークショップを日本医学シミュレーション学会が共催することとなりました。

ワークショップでは目的を明確にする必要があります。悪性高熱のワークショップの目的は、受講者が「悪性高熱の診断・治療ができるようになること」と「緊急事態に際しヒューマンマネジメントができるようになること」の2点です。受講者にはあらかじめテキストを渡し、悪性高熱の病態生理、診断基準、治療方法を理解して来てもらいます。1回の受講時間は50分で、初めの10分間でテキストの復習を行います。次の20分間に行われるシミュレーションでは本物の麻酔器を用いシミュレータに全身麻酔を施行します。シミュレータはガスモニタを内蔵しているので、一回換気量、麻酔ガス濃度等を自動計測し生理学的モデルに従った反応を示します。手術開始後しばらくして原因不明の頻脈が出現し悪性高熱が発症します。その後、呼気終末炭酸ガス濃度が増加し、受講者は浅麻酔、呼吸器系のトラブル、機械の故障等、除外診断を行います。更に、アシドーシスが進行し、低酸素血症、不整脈、体温の上昇、赤褐色尿等が出現し、受講者は診断基準により悪性高熱と診断し治療を開始します。麻酔科医の応援を呼び、外科医に可及的速やかに手術の終了を求め、看護師に現状を説明し1) ダントロレン投与、2) 原因除去、3) 対症療法を実行していきます。特にダントロレンは難溶性で析出しやすく、投与速度に注意が必要なため、本物の薬剤を使用し練習します。治療により状態が改善しICUに入室する時点でシミュレーションを終了します。次の20分間にデブリーフィングを行います。デブリーフィングではシミュレーション時のビデオ画像とその時の麻酔モニタを見ながらチェックリストに従い自らの治療を確認します。

麻酔科医は緊急事態に適切に対応する必要があります。特に、臨床経験の浅い麻酔科医にとってシミュレーションによる危機管理教育は有用であると考えられます。また悪性高熱症は発生頻度が低く、多くの麻酔科医は悪性高熱症を経験したことがありません。このような疾患では、臨床経験の長い麻酔科医に対してもシミュレーション教育は有益であると考えられます。今後、シミュレーション教育は麻酔科医の生涯教育の一環として貢献していく必要があると考えられます。

6. 麻酔問診および説明についてのシミュレーション

平塚共済病院麻酔科 原 真理子

「今までに『麻酔のインフォームドコンセント』についてきちんと教育を受けたことがあっただろうか」と自問自答してみると、答えは「No」である。確かに術前の全身評価については十分にトレーニングを受けたが、患者に対する説明については教わったこともなく、また評価されたこともない。麻酔の説明に限らず、医療面接全般において患者といかにコミュニケーションをとるかに関して、今までの医学教育では何もしなされてなかったと思われる。しかし、2004年から新研修医制度が始まり、それに伴い医学教育自体も大きく変化し、机上の学問のみにあらず、より良き臨床医を育成するための教育に時間が割かれるようになってきた。特に実践に即した試みとして、OSCE (Objective Structured Clinical Examination: 客観的臨床能力試験) が導入され、医師国家試験への取り込みも検討されている。そのOSCEの中に「医療面接」という項目がある。それは、実際にSimulated Patient (模擬患者: 以下SP)を対象に問診および診察をおこない、それをSPや指導教官が評価するというものである。現在の研修医は学生時代にこのような教育を受けているが、では、患者を前にして彼らが麻酔の説明を行うことができるかという点、この答えも「No」である。我々の施設の研修医も「自分の名前を名乗らない」「いきなり既往歴から質問する」「患者と目を合わせない」「麻酔の説明書を読み上げるだけ」など、患者に不安を抱かせるような説明が多い。

OSCE は主に診断に関するシミュレーションであるが、同じ方法で研修医を対象としてインフォームドコンセントのシミュレーションを行うことは大変有効だと思われる。麻酔のインフォームドコンセントの教育を行う場合は、麻酔方法や危険性などを、患者が正しく理解するように説明できるようになることを目標とする。シナリオは、リスクマネジメントを考慮し法律的観点からもその内容を検討し作成する。評価は、基準を作成してそれに沿って点数化し評価する方法、あるいは面接の様子をビデオに撮影して、それをレビューしながら研修医、SP、指導医ら関係者が検討する方法などが考えられる。評価基準などについてはこれからの検討課題である。

インフォームドコンセントなどのコミュニケーションスキルを養うという医学教育はまだ始まったばかりであり、SPを対象にしたインフォームドコンセントのシミュレーションは大変有効であろう。今回は麻酔の問診および説明という分野に限定したが、今後はより難しいICUにおける重症患者の家族へのインフォームドコンセントなどにも範囲を広げてコミュニケーションスキルを向上する方法を検討していきたい。

7. 臨床初期研修実践セミナー「臨床研修に役立つ危機管理の理論と実際」

旭川医科大学病院集中治療部 藤本 一弘

今回、はじめての試みとして、臨床初期研修実践セミナーを企画させて頂きました。これまで高機能患者シミュレータを用いた講習会としては、DAM実践セミナー、高機能患者シミュレータワークショップ等が行われておりましたが、一昨年から始まった臨床初期研修医に接して、彼らこそそのようなシミュレータを用いたトレーニングが必要なのではないかと感じ企画したものです。高機能患者シミュレータを有している施設では、すでに学生、研修医に対して麻酔・救急を中心としたシミュレータ教育を進めており、その有効性を実感しています。これを一施設だけでなく、シミュレータ教育を受けるチャンスのない研修医を含めて広く日本全体の初期研修医を対象に実施し、ひいては日本全体の医療レベルを高めることに寄与できればと考え実施するに至りました。

麻酔科で行う呼吸・循環に関する手技は、時間的余裕がない状況で成功するかしないかが患者の生命予後に大きく影響する可能性があり、臨床医を志す者は必ず習得すべきもののばかりです。本セミナーの目的は、研修中に十分習得できなかった手技について、その精度を高めていただくことだけではなく、これらの技術の重要性を感じまた関心を持っていただき、さらには我々の医学教育に対する熱意を伝えることにより、将来の麻酔科医を増やすということにあります。また、医学シミュレーションの重要性を理解させ、本学会の会員を増やすことも目的のひとつです。

今回の企画では、利用できるシミュレータと手技の重要度の兼ね合いから、以下の6つの項目を選び、各手技についてその道のエキスパートにインストラクターを依頼しました。すなわち

- 1) 中心静脈穿刺ハンズオン・セミナー（中川雅史：社会保険紀南病院麻酔科）
- 2) ビデオ喉頭鏡による正しい気管挿管指導（岩瀬良範：埼玉医科大学麻酔学教室）
- 3) 人工呼吸器の使い方（藤本一弘：旭川医科大学病院集中治療部）
- 4) ガム・エラスティック・ブジー（小澤章子：北里大学医学部麻酔科学）
- 5) 麻酔器の構造と落とし穴（上農喜朗：兵庫医科大学麻酔科学教室）
- 6) ラリンジアルマスクエアウェイ（LMA）（辻本三郎：大阪府済生会中津病院麻酔科）

の6つです。それぞれ初期研修医にとって大変興味深い内容であると思いますが、時間的人的制約から、1ブース6人程度50分のセミナーを1単位とし、各研修医は3単位を修得できるシステムとなっております。

今後、どのような手技が研修医にとって関心があるのか、それにはどのようなシミュレータが必要か、またその教育手法はどうすればいいのかなどについて、今回の経験を生かして十分検討し、さらに発展させる予定です。

人間はどんなことに対しても、事前にシミュレーションを行って準備します。シミュレーションで大事なことは、いかに本番に近い状況を設定できるかということです。医療の世界でシミュレーション教育が遅れているのは、精巧なシミュレータがなかったこと、それに伴いシミュレータの使用法も洗練されていなかったことが原因と考えます。ここに来てようやくシミュレータが発達し、シミュレータ教育の有効性が認識されてきた感があります。今後の医学シミュレーションのハード面とソフト面の発展を祈願して止みません。

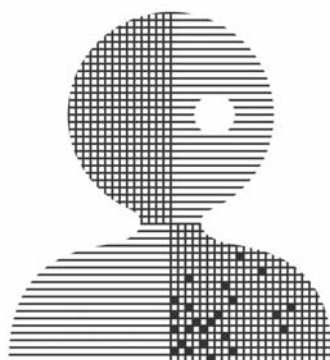
日本医学シミュレーション学会 共催

日本臨床麻酔学会第25回大会

ワークショップ4「臨床危機管理ワークショップ：体験と実践」

- 第5回DAM実践セミナー
- HPS悪性高熱セミナー
- 臨床初期研修セミナー

抄録・テキスト



Japanese Association
for Medical Simulation

第5回DAM実践セミナー テキスト第2版

共催：日本医学シミュレーション学会

はじめに

麻酔科医にとって、気道確保困難症例の管理技術（Difficult Airway Management: DAM）習得が必須である事は言うまでもありません。本セミナーでは、ASA の DAM Algorithm を理解し、これをもとに意思決定のプロセスを学び、プロセスに必要な実際の手技を習得していただく実践セミナーです。

DAM に必要な手技、特に侵襲的手技は、臨床で十分練習する機会を得ることは困難です。また、DAM には手技の習得と同等に理論が重要です。気道確保困難症例に遭遇した場合、限られた時間での確な判断が求められます。そして、シミュレータを用いることにより、その両方を学ぶことが可能となります。

第51回麻酔科学科で第1回が行われた本セミナーも今回で5回目になります。講師陣も充実し、いっそう内容の濃いものを御提供できると思います。皆様の振るってのご参加をお待ちしております。

- 日時：平成17年11月19日（土） 午後12時30分～午後3時30分
- 場所：ハービスホール
- コース・ディレクター：

五十嵐 寛	浜松医科大学附属病院麻酔科蘇生科
中川 雅史	社会保険紀南病院麻酔科

日本医学シミュレーション学会 DAM 世話人会（平成17年9月15日現在）

藤田智（旭川医科大学救急医学講座）、藤本一弘（旭川医科大学病院集中治療部）、中川雅史（紀南病院麻酔科）、岡田修（自治医科大学麻酔科学・集中治療医学講座）、松島久雄（獨協医大救急医学講座）、倉田二郎（東京女子医科大学麻酔科学教室）、小澤章子（北里大学医学部麻酔科）、木山秀哉（北里研究所病院麻酔科）、加藤孝澄（浜松医大麻酔蘇生学講座）、五十嵐寛（浜松医科大学麻酔・蘇生学教室）、木村智政（愛知医科大学学際的痛みセンター）、佐藤光晴（名古屋大学大学院麻酔蘇生医学）、辻本三郎（大阪府済生会中津病院麻酔科）、上農喜朗（兵庫医科大学麻酔科学教室）、水本一弘（和歌山県立医科大学麻酔科学教室）、野村岳志（島根大学医学部附属病院集中治療部）、越崎雅行（島根大学医学部附属病院集中治療部）、楠真二（広島大学医学部麻酔・蘇生学教室）、平賀徳人（愛媛大学大学院医学研究科麻酔蘇生学）、浜見原（愛媛県立中央病院麻酔科）、長谷敦子（長崎大学医学部・歯学部附属病院救急部）、森正和（大分大学麻酔科）

アメリカ麻酔科学会(ASA)の difficult airway のアルゴリズムについて

大阪府済生会中津病院麻酔科 辻本三郎

ASA の「difficult airway 患者の管理のための実践ガイドライン」(Practice Guidelines for Management of the Difficult Airway) は difficult airway 時の系統的な戦略を示したものである。1992 年に公表されて以来、LMA をはじめ種々の気道確保器具の開発や気道確保法の進歩を踏まえて何度かアップデートされ、2003 年には EBM を指向した改訂版が雑誌 Anesthesiology に掲載された。ガイドラインの概略を述べる。

□EBM に基づいて検討

569 件の関連論文を検討した結果は、メタ解析で 3 分間の preoxygenation と 抜管後の酸素投与 の 2 項目のみが difficult airway management(DAM)に有効との明確なエビデンスが示された。しかし、多くの検討項目はエビデンスが不十分で、専門委員会およびコンサルタントとの見解として結論や recommendation の形で記載されている。

□ガイドラインの構成

□.気道の評価、□. 気道の診察、□. 診断のための追加検査、□. difficult airway 患者の管理のための基本的な準備、□. difficult airway に対する戦略、□. 抜管のための戦略、□. フォローアップの 7 項目からなる。

以下、アルゴリズムを実践する上での重要な点を挙げる。

□綿密な術前の気道評価と診察を行う。

必要ならば診断的な検査を追加する

気道に関する病歴、特に可能ならば過去の麻酔記録を調査する。気道の診察では種々の difficult airway を予測する客観的な方法を組み合わせて評価する(表 1)。必要ならば診断的な検査(例えば CT 検査など)を行う。

□ポータブルの difficult airway management のセットを常備する (DAM セット)

各種・各サイズの LMA、ファイバースコープ、ガイド用器具 (ガムエラスティックブジー、チューブエクステンジャーなど、) 緊急の非侵襲的換気器具(ジェット換気用スタイレット、経気管ジェットベンチレータなど)、緊急の侵襲的気道確保器具(輪状甲状膜穿刺キットなど)は是非準備すべきである(表 2)。

□導入前、気管挿管中および抜管後は必ず酸素を投与すること！

difficult airway と判明している(または予想される)場合、以下の基本を実行する。

1. 事前に患者にその旨を告げ、気道確保の手順を説明する。
2. 少なくとももう一人の麻酔科医を確保する。
3. 導入前にマスクで酸素投与を行う (通常の一呼吸量で 3 分間の酸素投与方法の方が、30 秒間で 4 回の深呼吸させる fast-track 法よりも有効)。

客観的な予測方法を組み合わせて評価する

1.	顎門歯の長さ	長くないか？
2.	閉口時の上下顎の門歯の関係	オーバーバイト？ 反っ歯？
3.	顎を最大限前方に突出させた場合の上下顎の門歯の関係	下顎門歯の前突ができない
4.	開口時の上下門歯間の距離	3cm 以下？(開口障害)
5.	口蓋垂の見え具合	Mallampati class II 以上？
6.	口蓋の形	アーチ状に尖っている？狭い
7.	上顎部分の空間(mandibular space)	狭くて狭い？腫瘍？弾力性がない？
8.	Thyromental distance	3横指(6cm) 以下？
9.	首の長さ	短い？
10.	首の太さ	太い？
11.	頭頸部の可動範囲	顎が胸に着かない？後屈ができない？

表 1 術前の気道評価

1. 喉頭鏡	:各サイズのマッキントッシュ型喉頭鏡、ミューラー型喉頭鏡 特殊な喉頭鏡(マッコイ喉頭鏡、ブラード喉頭鏡など)
2. 気管チューブ	:各種サイズのチューブ
3. ガイド用器具	:スタイレット、ガムエラスティックブジー、 チューブエクステンジャー、トラキライト、鉗子など
4. ラリンジアルマスクエアウェイ	:種々のサイズの LMA-Fastrach、LMA-Proseal
5. 気管支ファイバーセット	:できれば2種類(細めと太めの)
6. 逆行性挿管セット	
7. 緊急の非侵襲的気道確保セット	:コンピチューブ、 中空のジェット換気用スタイレットとジェット換気装置
8. 緊急の侵襲的気道確保セット	:輪状甲状膜穿刺または切開セット
9. 呼吸CO2検出器	

表 2 必要な器具 (DAM セット)

4. 気管挿管中および抜管後も、鼻カニューラ、酸素マスク、LMA、ジェット換気などで必ず酸素を投与する。

□事前に用意周到な計画を立てる(preplanned strategy)

1. どんな困難が発生するか？ 発生した場合の予想される臨床的な影響は？

a.換気困難、b.挿管困難、c.協力や承諾が得るのが困難、d.気管切開困難

2. 以下の選択した方法を行う上での臨床的なメリットは？ その方法は実行可能か？

a.意識下挿管か麻酔導入後の挿管か、b.気道確保は非侵襲的方法か侵襲的方法で行うのか(気管切開、輪状甲状間膜切開)、c.自発呼吸を残して行うのか止めて行うのか

3. 以下の状況時に最初に行う気道確保のアプローチ法を予め決めておく

a.意識下挿管、b.マスク換気は可能だが挿管困難、c.マスク換気も気管挿管も困難

4. 3の方法で失敗した場合の代替方法は？ 対応は迅速におこなうべし！

マスク換気が可能であっても、何度も気管挿管操作を繰り返すとマスク換気も困難となり CVCII (can not ventilate, can not intubate) の状況になることもある。

5. 気管挿管の確認は呼気二酸化炭素濃度の測定で行う

図1にアルゴリズムとその流れを示す。

□ラリンジアルマスク(LMA)を積極的活用

LMA は、(1)マスク換気困難時、(2)気管挿管困難時の気管挿管の補助器具、および(3)CVCII 時の非外科的気道確保法として有用である。必ずしも気管挿管が必要でない場合は最初から LMA で代用できることもある。

LMA は、極度の開口制限、極度の頸部前屈、口腔・咽頭病変、声門や声門下病変が存在する患者では挿入や換気が困難な可能性があり、注意が必要である。

抜管時にも用意周到な計画を立てる(extubation strategy)

気管挿管に難渋した患者では抜管後にも気道確保困難となることがある。抜管のタイミングは慎重に決めるべきであり、抜管時の気道確保の戦略も立てておくべきである。

1. 意識下か意識が回復する前に行うのか？ そのメリットは？

2. 抜管後に換気傷害をきたす可能性のある臨床的な要因は？

3. 抜管後、十分な換気が出来ない場合、どうする？

4. 再挿管が迅速に行えるような対策は？

必要ならば、抜管前にチューブエクステンジャーを気管チューブ内に通しておき、抜管後もしばらくの間、気管内に留置しておく。

フォローアップ 記録と術後合併症のケア

1. 麻酔チャートやカルテに気道管理の詳細を記載しておく

マスク換気が困難？ 気管挿管が困難？ LMA は可能？ どんな方法で成功したかなど。

2. 文書で患者や外科医などにどのように気道確保を行ったのかの情報を知らせる

3. プレスレットなど何らかの方法で気道確保困難の患者であるということを知らせる

4. difficult airway 患者に起こりうる合併症の発見とケアを行う

喉頭の浮腫や出血、気管や食道損傷、気胸、誤嚥、咽頭痛、顔面や頸部の腫脹、胸痛、皮下気腫、嚥下困難などの発生に注意する。

基本的な気道管理上の問題の発生見込みと臨床上の重要度を評価する

- A. 換気困難
- B. 挿管困難
- C. 協力や承諾を得るのが困難な患者かどうか
- D. 気管切開困難

1. 気道確保困難時でも積極的に酸素投与を行う

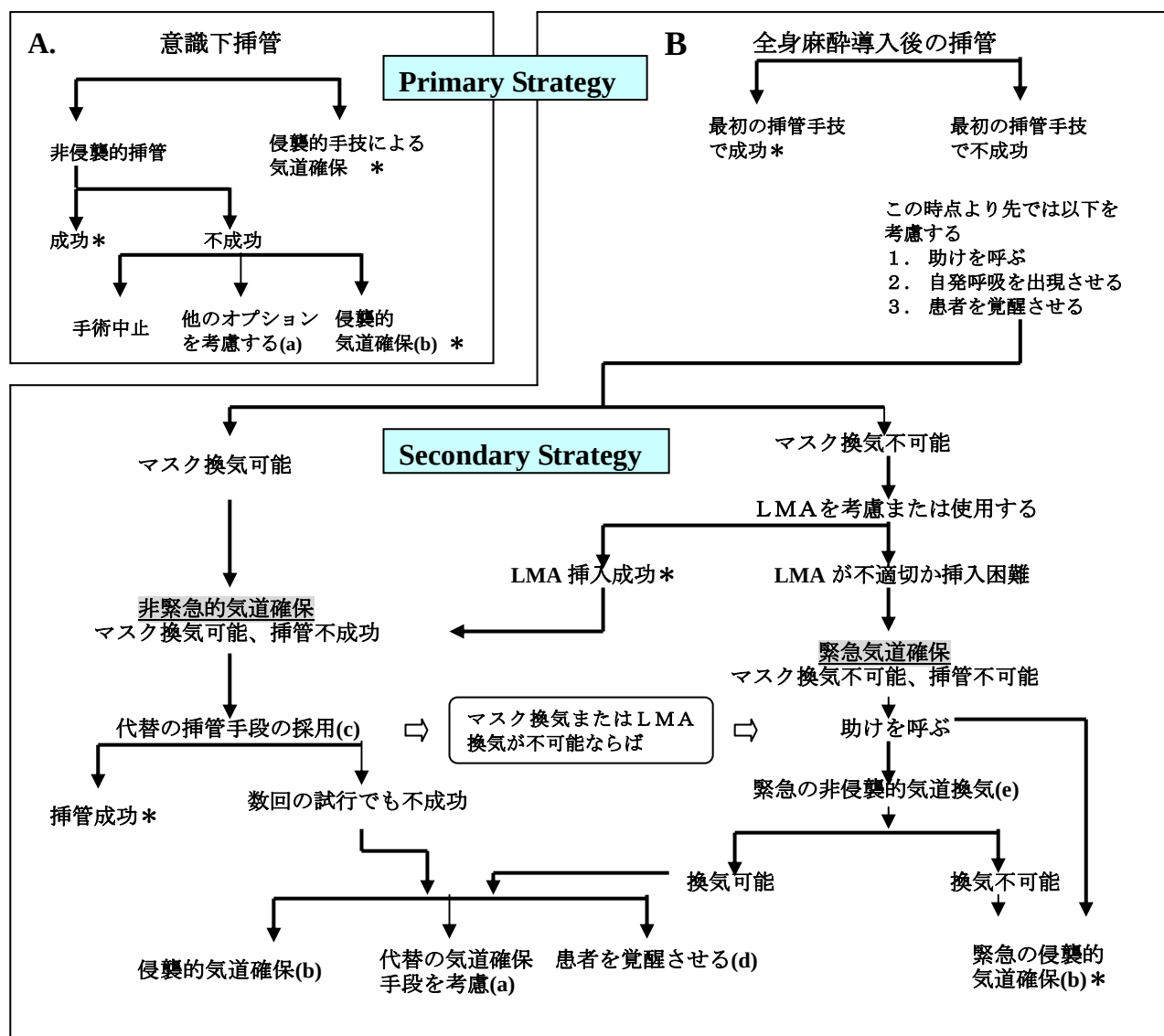
2. 選択した管理方法の得失を考える

- | | | |
|----------------|----|------------|
| A. 意識下挿管 | vs | 全身麻酔導入後の挿管 |
| B. 非侵襲的（外科的）手技 | vs | 侵襲的（外科的）手技 |
| C. 自発呼吸を止めない | vs | 自発呼吸を止める |

3. 最初の方針とそれがダメな場合の代替の方針をたてる



アルゴリズムの流れ



*気管挿管時やLMA 挿入時には呼気二酸化炭素で成否を確認すること

- (a) 他のオプションは、マスクまたはLMA 麻酔下、あるいは局所浸潤麻酔や区域麻酔下で手術を行う。
- (b) 外科的または経皮的な気管切開術か輪状甲状膜切開術による侵襲的気道確保。
- (c) 挿管困難時の次の非侵襲的オプションには、異なるタイプの喉頭鏡ブレードの使用、挿管用LMA、ファイバー誘導挿管、スタイレットかチューブ交換具(tube exchanger)、光源付スタイレット、逆行性挿管、盲目的経口または経鼻挿管がある。
- (d) 意識下挿管を再度試みるか、手術中止を考慮する。
- (e) 緊急非侵襲的気道確保のオプションには、硬性気管支鏡、コンビチューブ換気、経気管ジェット換気がある。

図1 ASA の difficult airway アルゴリズム

ラリングルマスク ファーストラックには、通常のラリングルマスク（以下 LMA）の機能に加え、その中を通して気管挿管が行えるように工夫が施されている。Intubating LMA（以下 ILMA）ともいう。サイズは3（小柄な成人）、4（平均的な成人）、5（大柄な成人）の3種類がある。特別にデザインされた専用スパイラルチューブ（以下 ETT）は、先端が柔軟な素材でカーブが付いており、気管内に挿入し易い形状になっている。内計 7.0、7.5、8.0mm の3種類があり、全てのサイズの ILMA に挿入可能である。

ILMA のエアウェイチューブは金属でできており、カーブを描いている。このカーブが、挿管に適した方向に ETT を導く。また喉頭に面する開口部には喉頭蓋を持ち上げるための喉頭蓋エレベーターバー（以下 EEB）がついており、ETT を通していくとこの部分が喉頭蓋を持ち上げて、気管の中へと導くようになっていく(図 1)。また、気管挿管後に ILMA を取り除く時に ETT が抜けないように押し込む為の専用ロッドがあるが、筆者はマギール鉗子を使用している。

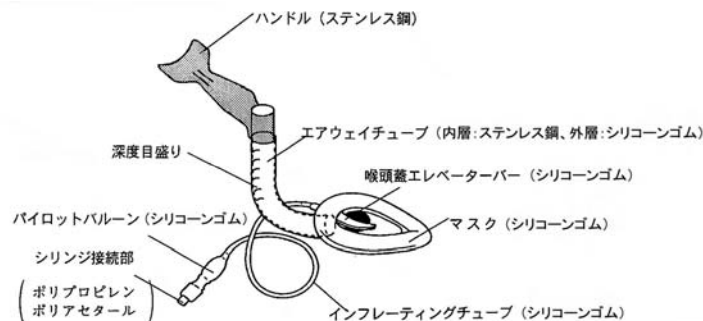
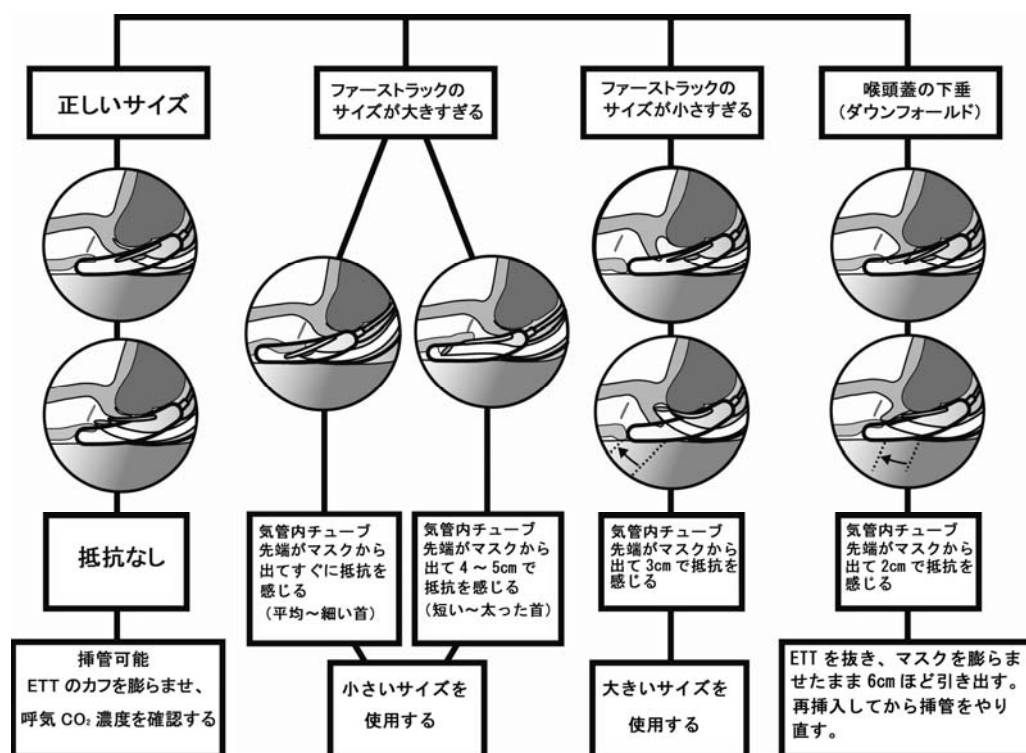


図 1：ラリングルマスク ファーストラック

標準的使用手順

1. ILMA を挿入：金属のハンドル部分を持ち、先端を口の中に入れエアウェイチューブのカーブに添って回すようにして入れる。
2. 換気できる事を確認。
3. 適切な換気が得られれば、筋弛緩薬を投与
4. ETT を ILMA に挿入する。ETT 先端から 15cm の所に太線の目印があり、ここまで挿入すると先端が丁度 LMA 開口部にある。
5. ゆっくりと ETT を進め、抵抗なく進める事ができれば ETT は気管内に挿入されて行く。
6. カフを膨らめ、換気を確認する。短時間の手術では ILMA はこのまま残しておいても良い。
7. 患者を十分酸素化させた後、ETT のスリップジョイントを外す。ETT のカフは膨らませたままで、ILMA を完全に脱気させ、専用ロッドかマギール鉗子で ETT が抜けないように押し込みながら ILMA をスイングさせるように、かつ「時計回り」に抜いてくる。右口腔内に ETT が見えたら、マギール鉗子で掴み、ILMA を完全に除去する。
8. ETT にスリップジョイントを押し込み、呼吸回路に接続し、通常の方法で ETT の位置を確認。

以上の方法で気管挿管できない場合は、以下のアルゴリズムを参考にして対処する。



多くの場合、上記方法で気管挿管が可能であるが、挿入に手間取る場合や、ステロイド長期内服患者などの皮膚・粘膜が脆弱な患者、喉頭周囲の異常が疑われる場合などは、より慎重に挿管操作を行う必要があり、ファイバースコープを使用する。

ファイバースコープを使用する場合の手順

上記標準的手順と1. ～3. までは共

4. ETTの先端までファイバーを挿入した状態で、15cmラインの所までILMAに挿入
5. 出口のEEBを確認。既に視野内に声門を確認できることもある。
6. ファイバー先端を保護するようにETTでEEBを跳ね上げる
7. 声門を確認し、気管内にファイバーを進める
8. 気管輪、気管分岐部の確認などで、気管内にファイバーがある事の確認を得た上でETTを挿入
9. ファイバーのみを除去し、ETTに呼吸器回路を接続し、換気ができる事を確認。

以下、上記標準的使用手順7. 8. に進む。

筆者は、原則としてファイバースコープを使用している。挿管困難患者への挿管は、可能な限りトラブルの少ない方法を取るべきであると考えからである。

参考文献

1. ラリングマスク ファーストラック 取扱説明書 TOKIBO
2. ラリングマスクのすべて—文献的考察による実践的ガイドブック—JR Brimacombe, AIJ Brain

気管チューブイントロデューサー (gum-elastic bougie)

浜松医科大学附属病院麻酔科蘇生科 五十嵐 寛

英国で伝統的に用いられている挿管補助器具であり、同国の挿管困難時の第一選択となっている。使用法が簡便であるため、予期せぬ挿管困難症例に遭遇した場合などに覚えておくと便利な方法である。

以下に使用手順を示す

1. 潤滑剤をブジー表面に塗布。ブジー全体で円を作るような“クセ”を付けておく。
2. 一般的な方法で喉頭展開。通常の方法では気管挿管が難しいと判断される場合に本製品を使用
3. 喉頭蓋の先端、披裂軟骨、その他気管挿管の手助けとなる解剖学的なランドマークを確認。
4. ブジー先端を適度に湾曲させ、上記ランドマークを参考に喉頭蓋下面をブジー先端が擦るようにして気管内に挿入。
5. 気管内であれば、「コツコツ」という感触 (Click) が感じられ、そのまま軽い力で進めれば、口唇より 20-40cm の深さ (日本人成人の場合、殆どの症例で 30-35cm の間) で気管支内で抵抗を感じる (Distal hold up sign)。
6. 喉頭鏡を保持しながら、ブジーに沿って気管チューブを挿入。介助者は気管チューブの近位端に GEB が出てくる位置まで GEB を抜き、抜けてしまったり奥に進んで気管支壁を傷つけたりしないようにこの位置でしっかりと保持する。チューブ先端が喉頭を通過する時に抵抗を感じる場合、チューブを「反時計回り」に 90 度回転させる事により、GEB とチューブ先端のギャップがなくなり、通過しやすくなる。
7. 喉頭鏡とブジーを抜き取る。
8. 気管チューブと呼吸回路を接続。一般的な医学的手技によりチューブの位置を確認。

気管チューブの種類としては Parker Flex-Tip™ (小林メディカル) を薦める。チューブ先端の形状に工夫がされており、そのためにブジーとチューブ先端のギャップが殆どなくなり、声門を通過する時の引っ掛かりが少ない。前述の「反時計回り」に 90 度回転させる必要もなく、気管内にチューブをスムーズに進めることができる。同部の損傷も少ない。

参考文献：気管内チューブイントロデューサー（取扱説明書）スミスマディカル・ジャパン株式会社



全体像：長さ 60cm 先端から 40cm まで目盛りを刻んでい



先端：挿入しやすいように曲がりがついている



サイズ表示：シャフトの太さと適合する気管内チューブ内

スタイレットスコープは、光源を内蔵したスコープ本体とファイバースタイレット部より構成される、可曲式スタイレットと携帯型気管支鏡を合わせたような挿管補助具である。通常の挿管にも使用可能であるが、開口障害[1]や頸部後屈制限[2]のある患者の挿管に有効である。

・使用準備

電気がつくことを確認した後、スタイレット部に挿管用気管チューブを装着する。その際、スタイレットの先端が、チューブより出ないように注意する。

・挿管

専用挿管補助ブレード（図1）を正中線で舌に密着するように挿入する。これは、舌根部と咽頭後壁の間にスコープが通過するスペースを確保する目的であるため、通常の挿管時のように舌をよける必要はない。

次に、挿管チューブを装着したスタイレットスコープをブレードの彎曲に沿って挿入する（図2）。スコープの先端がブレードの先端あたりまで到達したら、スコープを覗きながらハンドルを握ってスコープ先端の可曲部を曲げる。すると、声門部が正面視（図3）できるので、そのままスコープを進め、声門を越える。声門を越えたら、ブレードを持っていた手を離し、挿管チューブを進める。

スコープを覗き始めた時点で、正面に喉頭蓋が見えた場合は、そのまま真っすぐ喉頭蓋と咽頭後壁の間にスコープを進め、喉頭蓋を越えたあたりでスコープを曲げると声門が正面視できる。

専用挿管補助ブレードがない場合、通常の喉頭鏡でも代用は可能であるが、その場合、挿管チューブを進めるときに喉頭鏡を補助者に持ってもらう必要がある。

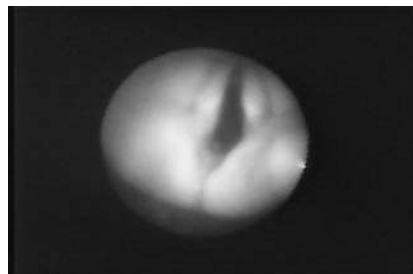
図1. 挿管補助ブレード



図2. スコープを口腔内に挿入する



図3. 声門を正面視したところ



参考文献

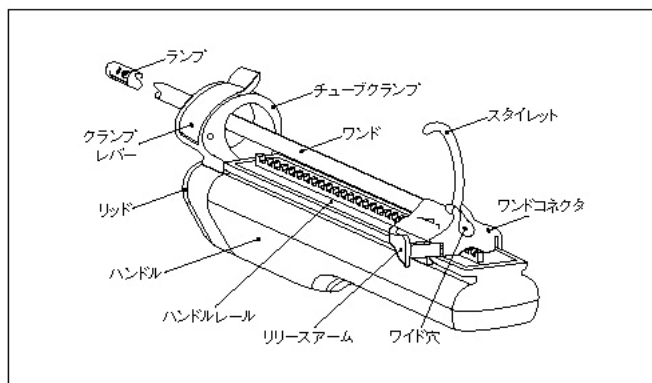
- [1]. 濱田孝光, 諸隅 中, 鈴木夕紀子, 香取清, 山本 聡, 比嘉和夫, スタイレットスコープを用いて気管挿管を行った頸部後屈制限の1症例. 麻酔 2001 ;50 :519-20.
- [2]. 長島道生, 斉藤智誉, 高畑 治, 仙石和文, 岩崎 寛, 顔面の変形を伴う開口障害に対してスタイレットスコープを用いて気管挿管を施行した1症例. 麻酔 2002 ;51 :775-6.

光源付きスタイレット（ライトワンド）は、挿管チューブの位置を前頸部の経皮的な光のガイドによって確認しながら気管挿管する器具である。喉頭展開を行わないので、開口制限や歯牙のぐらつき、頸椎の伸展制限、口咽頭の出血などで喉頭鏡や気管支鏡によって直視下に挿管ができない場合に有用なアイテムとなりうる。手技が盲目的であるため、口腔内及び上気道の腫瘍、感染、異物には使用しないほうがよい。つまりバッグ・バルブ・マスクによる換気が容易で、喉頭鏡により声帯が見えず、喉咽頭が解剖学的に正常で反射が鈍い（筋弛緩薬が使用可能）患者への使用を勧める。ここでは、簡便性、経済性、成功率の高さから臨床的に汎用されているトラキライトについて使用方法を説明する。

トラキライトの構造

3つの部品；再生使用可能のハンドル、フレキシブルなワンド、硬くて格納式のスタイレットからなる。図1に各部位の名称を表示する。

<図1>



使用準備

1. スタイレットとワンドに潤滑剤を塗り、スタイレットをワンドコネクタにはめる。この時、固定をしっかりとしておくこと。
2. リリースアームを押したまま、コネクタが溝にはまるように滑りこませる。
3. 気管チューブ（内径 6.0mm 以上、細いほうの成功率が高い）をワンドにかぶせ、チューブのスリップジョイントにコネクタを押し込んでレバーでとめる。
4. ワンドコネクタのリリースアームを握って、電球を気管チューブの先端ギリギリに、しかし気管チューブから飛び出さないところまでスライディングさせる。
5. 挿管前に、気管チューブと一緒にトラキライトをホッケースティックの形に正しく90°に曲げる<図2>。“BEND HERE”と記されている位置より、日本人は若干先端に近い位置で曲げるほうが成功しやすい。
6. ランプのスイッチをONにして作動を確認し、バッテリーインジケータが緑色の“BATT OK”であることを確かめる。

<図2>

トラキライトを装着したのち、“ホッケースティック”状に曲げた気管チューブ



挿管の手順

1. 患者のポジション：sniffing position では、喉頭蓋が咽頭後壁にほぼ接触するため、トラキライトを喉頭蓋の底面を通過させるのが難しくなる。患者の頸と頭を正中位または相対的伸展位にする。肥満患者や頸の短い患者では、肩と頸の下に枕を置くとさらに挿管が易しくなる。頸椎の不安定な患者や頸部伸展位が禁忌である患者では、下顎挙上法のみでも喉頭蓋が前方に移動する。そうでない患者にも、助手が胸部側より下顎挙上法を行ってあげると挿管がよりスムーズになる。
2. （右利きの場合）左手で下顎を上方に持ち上げ、右口角よりトラキライトを装着した気管チューブを水平位より挿入し、90度反時計方向に回転させながら愛護的に喉頭蓋をくぐらせ、最終的にチューブを体の中心線に一致させる。
3. 明るい光が喉頭隆起に見える場合は声門を通過しており<図3>、チューブを左手で固定して内部の金属性スタイレットを10cm引き抜く。光が見えない場合や左右にずれる場合は、喉頭蓋谷にはまりこむか食道に入ってしまったので、チューブを数センチ引き抜いて2の操作を繰り返す。
4. よりフレキシブルになったチューブを、光が胸骨切痕を越えてしまうまで挿入する。
5. チューブが抜けないように把持しながらコネクタのロックをはずし、トラキライトをはずす。



<図3>

トラキライトが声門を越え、
光が喉頭隆起に見えている

ピットフォールとコツ

部屋を真っ暗にする必要はないが、病的肥満患者などでは可視性が落ちることがあるので、光が頸部を通過する瞬間のみ周囲の照明を落とすと光の見え方が改善し成功率があがる。また極端に痩せた患者では、食道に入った光も良く見えることがあるので注意する。30秒でライトが点滅するが、それを目安に換気補助を含めた挿管の仕切りなおしを考慮する。

最後に、これはあくまでも盲目的手技であるので愛護的に行うことを強調しておく。

参考文献

Felice A : Can. J. Anesth 51; 592-599 2004

逆行性挿管（retrograde guide for endotracheal intubation）

東京女子医科大学麻酔科学教室 倉田 二郎

はじめに

マスク換気が可能であるが気管挿管に難渋し、他の保存的方法を尽くした場合、逆行性挿管を試してみよう。Cook 社製のキットが本邦で認可されたが、本稿編集時点ではまだ発売されていない。従ってここでは、Tuohy 針と硬膜外カテーテルを代用する「変法」を示す。道具本来の使用方法を逸脱するが、緊急避難的に有用なので、各自の責任において施行して頂きたい。

適応症例

挿管不可能であるが、換気可能な症例で適応となる。患者の頭側および外側に立つ二人の術者が協力して行う必要がある。

手順

1. 患者の頭側に立つ術者が、バッグマスク換気を継続する。
2. 患者の外側に立つ術者が、輪状甲状靱帯を触診にて確認する。
3. 22 ゲージ注射針を付けた 2.5 ml 注射器で吸引しながら輪状甲状靱帯を試験穿刺し、気管内であることを確認する。
4. Tuohy 針の外筒に 2.5 ml 注射器を付け、右手で吸引しながら輪状甲状靱帯を穿刺し、空気を吸引できたところで止める。この際、穿刺するまでは Tuohy 針のベベルを外側に向けておき、気管内に達したらベベルを頭側に向け、先端を声帯の方向にやや傾ける。
5. 左手で Tuohy 針の刺入部を把持して皮膚に固定し、硬膜外カテーテルをカニューレーションする。約 20 cm 挿入する。
6. 次に、頭側に立つ術者が、マッキントッシュ型喉頭鏡で口腔内の硬膜外カテーテルを確認し、マギル鉗子で把持して口外に引き出す。開口困難ないし不能の場合には、口腔内吸引を用いて引き出せることがある。Tuohy 針外筒を皮膚から抜去し、カテーテルをさらに引き出す。このカテーテルを外側の術者に渡し、バッグマスク換気を継続する。
7. 外側の術者が、カテーテル先端を 6.0-7.0 mm 径カフ付き気管チューブのマーフィー・アイにくくり付ける。
8. 硬膜外カテーテルをガイドとして、気管チューブを挿入する。この際、可能な状況であれば、マッキントッシュ型喉頭鏡で咽頭を観察しながら愛護的に行い、チューブ先端が気管内に達したと思われ、軽い抵抗を感じるまで挿入する。カテーテルを気管側から軽く引くのに任せてチューブを進める要領で行うと良い。
9. 胸郭を軽く押すなどして気管内チューブから呼気が返るのを確認する。或いは、気管内チューブに麻酔回路を接続して軽くバッグを押し胸郭運動を確認する。
10. 輪状甲状靱帯で把持していた硬膜外カテーテルから手を放し、気管チューブを更に約 5 cm 進める。この時、硬膜外カテーテルは自然に同じ長さだけ気管内に引き込まれる。カフをふくらませて換気を行い、胸部聴診により気管内留置を再度確認する。

輪状甲状膜切開（Cryothyroidotomy）

島根大学医学部附属病院集中治療部 野村 岳志

輪状甲状膜切開は **can not ventilate, can not intubate** の最終的な気道確保の手段である。数種類のセルジンガー法と直接穿刺法のキットが発売されている。メスで直接に切開する直接切開法もある。輪状甲状膜部は気管でもっとも表層に位置し、面積としては縦幅約 1 cm 横幅約 3cm、重要な血管・神経

適応：

1. 経口・経鼻気管挿管が不可能な場合
(解剖学的異常、大量出血、喉頭痙攣など)
2. 頸部脊髄損傷
3. 顎顔面外傷
4. 口腔咽頭閉塞
(異物、腫脹、感染、占拠性病変など)
5. その他

相対的禁忌：

1. 12歳以下の症例
2. 喉頭外傷
3. 気管損傷
4. 声門下狭窄
5. その他

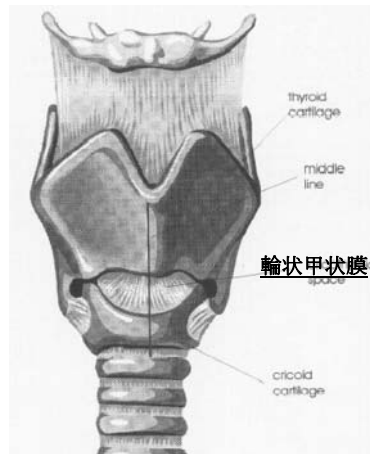


図1. 輪状甲状膜の解剖

キットを用いた方法

セルジンガー法：

ミニトラック II セルジンガーキット（スミスメディカル）、
Melker 緊急輪状甲状膜切開セット（図2）（メディコス・ヒラタ



図2. Melker 緊急輪状甲状膜切開セット

直接穿刺法：

ミニトラック II スタンダードキット（スミスメディカル）、クイックトラック（スミスメディカル）
トラヘルパー（トップ社）、Patil's Airway などがある。

緊急時、迅速に挿入でき酸素化が得られる方法としては Melker 緊急輪状甲状膜切開セットとクイックトラックが優れているといわれる¹⁾。

直接切開法

生死に直面した緊急時、キットを使用せず行われる方法である。輪状甲状部の皮膚を 1cm 縦切開し、輪状甲状膜を切開、鉗子でチューブ挿入孔を拡大して気管チューブを挿入する。（必ず正中で切開すること）

準備するもの：

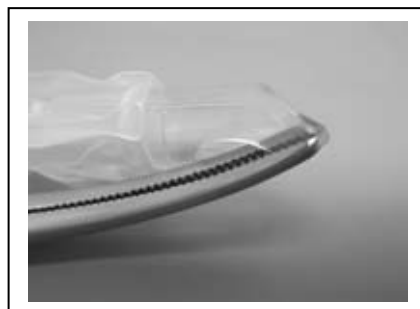
内径5.5または6.0mmのカフ付き気管チューブ（マーフィー孔付き）。

メス（ディスポーザブルスカルペル15番くらいが適当）。

鉗子（弱弯鉗子、ケリーくらいが適当）。

チューブ留置方法

1. 右図のように鉗子先端をマーフィー孔に通して
気管チューブを鉗子でしっかり把持する。
先端からカフ部までゼリーを付ける。



2. 輪状甲状膜の切開部位を決定する。
3. 母指と人差し指を甲状軟骨部におき、
正中切開部を固定して皮膚を1 cm 従切開する。
甲状軟骨を十分固定し、スカルペルをしっかりと把持して
一気に気管まで達するぐらい（約1 cm 程度の深さまで）十分に深く切開する。
切開直後、出血を最小限にとどめ、また刺入部を見失わないために、輪状軟骨を固定していた人差し
指で創部におく。
4. 一回目の切開で輪状甲状膜が十分に切開できないときは、再度切開部の皮膚を広げて、スカルペルで
輪状甲状膜を切開する。
5. 弱弯の鉗子で切開孔を拡大する。
6. 鉗子と気管チューブをしっかりと持ち、輪状甲状膜の開孔部より挿入する。
鉗子先端に力がかかるようにし、しっかりと鉗子と気管チューブを把持する。

7. カフがちょうど見えなくなったところで、
空気を注入して固定する。



経気管ジェット換気 (transtracheal jet ventilation)

東京女子医科大学麻酔科学教室 倉田 二郎

はじめに

マスク換気不能かつ気管挿管不能の状況で最も迅速・確実に酸素化を行う方法として、経気管ジェット換気が挙げられる。輪状甲状靱帯を 14 または 16 ゲージの静脈内留置針で穿刺して外筒を留置し、ここから高圧の酸素を気管内へ直接送り込む。従来は麻酔器のコモンガスアウトレットからフラッシュバルブを介して送る酸素を用いたことが多かったが、これでは微妙な圧の調整が不能であった。そこで、本稿ではこの点を解決した「手動弁式開放弁付圧力調整器」付き「マニュアルジェットベンチレーター」(MCS-3 型、株式会社ユタカ、東京) を使用する方法を述べる。

適応症例

マスク換気不能かつ気管挿管不能である全ての患者で適応となる。禁忌はない。

手順

1. マニュアルジェットベンチレーターを、ボンベまたは中央配管の酸素供給口に接続する (図 1)。圧力計を 0.14 Mpa に合わせる。
2. 輪状甲状靱帯を触診し、5 ml 注射器を付けた 16 ゲージ静脈内留置針で、陰圧を加えながら穿刺する。空気が引けた場所で止め、外筒のみを気管内尾側にカニューレションする。外筒に注射器を付けなおし、空気を吸引できることを確認する。
3. マニュアルジェットベンチレーターを外筒に接続し、1-2 秒間ボタンを押して酸素を送気する (図 2)。胸郭の上下運動を観察して、十分な換気が出来ているかを確認し、必要に応じて圧力計の圧を上下し調節する (0.14~0.35 MPa)。
4. 呼気排出に十分な時間を置く。上気道閉塞のため呼気が全く排出されない状況では、気道の圧外傷や循環虚脱を引き起こす恐れがある。従って、速やかに輪状甲状膜切開や気管切開に移行する。

図 1. 酸素アウトレットに接続された圧力調整器



図 2. 経気管ジェット換気の実際



高機能患者シミュレータ（HPS）セミナー「悪性高熱」

共催：日本医学シミュレーション学会

はじめに

高機能患者シミュレータを用いたシミュレーションは、発生頻度が稀であるがひとたび起こると社会的・経済的・人的損失が大きい偶発症の事前の訓練に特に有効です。麻酔の合併症の中でも発生が非常に稀であるが、適切に対処できなければ予後が悪い合併症の一つとして、悪性高熱があげられます。

悪性高熱とは細胞内カルシウム濃度のコントロール不良（多くはリアノジンレセプタの障害による）により、細胞内小胞体よりカルシウムが遊離し、筋肉が拘縮傾向とハイパーメタボリズムを呈することにより体温が異常上昇する疾患です。もともと早期に現れる症状は心拍数と呼吸終末炭酸ガス分圧の上昇です。酸素消費量は 3 倍に増加し、血液ガス分析では pH の低下（呼吸性・代謝性アシドーシス）、 PaO_2 低下、 PaCO_2 上昇、乳酸値上昇を呈します。全身所見として体温上昇、筋の拘縮、発汗、皮膚のまだら模様、チアノーゼ、ミオグロビン尿等が見られます。救命するためには 1. ダントロレンを早期に投与し、2. 原因となる薬剤を除去し、3. 強力な対症療法を行うことが必要です。

シミュレーションでは高機能患者シミュレータを用い、悪性高熱の病態を忠実に再現します。配布するテキストを参考に救命処置を体験してください。

- 日時：平成 17 年 11 月 19 日（土） 午前 9 時～午後 1 時 50 分
- 場所：ハービスホール
- コース・ディレクター：

武田 吉正 岡山大学医学部麻酔科蘇生科

森田 耕司 浜松医科大学医学部附属病院手術部

インストラクター

旭川医科大学麻酔科蘇生科
慶応義塾大学医学部麻酔科
浜松医科大学麻酔科蘇生科
浜松医科大学医学部附属病院手術部
兵庫医科大学麻酔科学教室

島根大学医学部付属病院集中治療部

琉球大学医学部麻酔科

鈴木 昭広
小竹 良文
中島 芳樹
森田 耕司
下出 典子
上農 喜朗
串崎 浩行
野村 岳志
宮田 裕史
大城 匡勝

シナリオ作成

岡山大学附属病院麻酔科蘇生科

武田 吉正

シナリオ監修

埼玉医科大学麻酔科
岡山大学附属病院麻酔科蘇生科

菊地 博達
森田 潔

テキスト作成

岡山大学附属病院麻酔科蘇生科

武田 吉正

編集

兵庫医科大学麻酔科学教室

上農 喜朗

1. 悪性高熱の概要

細胞内カルシウム濃度のコントロール不良（多くはリアノジンレセプタの障害による）により、細胞内小胞体よりカルシウムが遊離し、筋肉が拘縮傾向を示し同時にハイパーメタボリズムを呈することが本疾患の本態である。筋肉のハイパーメタボリズムにより、呼気終末炭酸ガス分圧の上昇、心拍数の上昇、体温の上昇が起こる。

悪性高熱を誘発する因子：悪性高熱を引き起こす薬剤として、ハロタンやサクシニルコリンが有名。特にサクシニルコリンを使用していると重症化しやすい。近年の吸入麻酔薬の使用では悪性高熱がゆっくりと遅れて発症することがあると報告されている。遺伝的に素因があるため、スポーツによっても悪性高熱を発症することがある。

診断：確定診断には筋生検を行い、筋小片に対するカフェインーハロタン収縮テスト（特異度85%、感度100%）を施行する必要がある（我が国では行われていない。現在広島大学で、スキンドファイバー法で作成した筋線維のカルシウム放出速度を測定し診断検査が行われている）。リアノジンレセプタの変異は90種類以上見つかり、そのうち15種類は悪性高熱の原因となる事が判明している。全ての原因遺伝子が見つからないわけではないので、遺伝子診断から確定診断は出来ないが、遺伝子診断によるスクリーニングは可能である。

症状：もっとも早期に現れる症状は呼気終末炭酸ガス分圧上昇である。酸素消費量は3倍に増加し、乳酸値は15-20倍に増加する。血液ガス分析ではpHの低下（呼吸性・代謝性アシドーシス）、PaO₂低下、PaCO₂上昇、乳酸値上昇、K⁺上昇を呈する。その後、心拍数上昇、体温上昇、血中カテコラミン濃度の上昇等の症状が出現する。全身所見として筋の拘縮、発汗、皮膚のまだら模様、チアノーゼ、ミオグロビン尿等が見られる。

治療と予後：救命するためには1. ダントロレンを早期に投与し、2. 原因となる薬剤を除去し、3. 強力な対症療法を行うことが必要である。筋肉が拘縮し血流が低下すると、ダントロレンを投与しても筋肉に到達しない可能性があるため、早期の投与が重要である。死亡の原因として重症DIC、高K血症による心停止が多い。救命し得た後も、24時間以内に25%の症例で再発が報告されており、ICUで厳重な監視が必要である。悪性高熱症症状が認められる場合、6時間毎に1 mg/kg以上のダントロレンを静注することが推奨されている。

ダントロレンの副作用として1. 筋力低下（発生率25%以下）、2. 静脈炎（発生率11%以下）がある。筋力低下に対しては人工呼吸を行う。ダントロレンにはマニトールが含まれているので、血管外に漏れた場合はコンパートメント症候群を起こす可能性がある。また、ベラパミルの併用により高カリウム血症や循環虚脱を起こした報告があるので、カルシウムチャンネルブロッカーとの併用は注意する。

2. 診断に至る過程

① 初発症状は原因不明の頻脈と高炭酸ガス血症である(表 1 参照)。

表 1：鑑別すべき高二酸化炭素血症の原因

高炭酸ガス血症の原因
(1) 喘息
(2) 片肺挿管
(3) 麻酔器の故障
(4) F 回路脱落
(5) カブノメータの故障

② 悪性高熱を疑い、診断基準に照らす (表 2、表 3 参照)。

表2. 盛生らの臨床診断基準

カテゴリ1	体温上昇	40℃以上 または 38℃以上で「0.5℃／15 分」以上の上昇
カテゴリ2	呼吸・循環	1. 頻脈、不整脈、血圧変動 2. 過呼吸、呼吸性・代謝性アシドーシス
	体表所見	1. 筋強直 2. 発汗 3. 赤褐色尿
	検査所見	1. P_{aO_2} の低下 2. カリウム、CK、AST、ALT、LDH の上昇
	術野所見	出血傾向(DIC)
劇症型悪性高熱症	カテゴリ1を満たし、カテゴリ2のいくつかの症状を満たす。	
亜型悪性高熱症	カテゴリ1を満たさないが、カテゴリ2のいくつかの症状を満たす。	

表3－B. Clinical Grading Scale

スコア	MH ランク	説明
0	1	Almost never
3-9	2	Unlikely
10-19	3	Somewhat less than likely
20-34	4	Somewhat greater than likely
35-49	5	Very likely
50 以上	6	Almost certain

表3－Aの各カテゴリ(1－5)の最高点とカテゴリ6の合計を合算する。

表3－A. Clinical Grading Scale

カテゴリー	項目	症状・検査値・観察項目	備考	点
1	筋強直	全身性筋強直	- 低体温によるシバリングではないこと - 吸入麻酔からの覚醒中もしくは覚醒直後ではないこと	1 5
		咀嚼筋のスパズムス	サクシニルコリン投与直後	1 5
2	筋肉の崩壊	麻酔薬使用後の CK 値> 20,000 IU	サクシニルコリンを使用	1 5
		麻酔薬使用後の CK 値> 20,000 IU	サクシニルコリンを使用していない	1 0
		周術期にコーラ色の尿が観察される		1 0
		尿中ミオグロビン濃度> 60 µg/L		5
		血漿中ミオグロビン濃度> 170 µg/L		5
		血中/血漿中/血清中 K ⁺ 濃度> 6 mEq/L	腎不全ではないこと	5
3	呼吸性アシドーシス	P _{ET} CO ₂ > 55 mmHg または P _a CO ₂ > 60 mmHg	調節呼吸が適切に行われていること	1 5
		P _{ET} CO ₂ > 60 mmHg または P _a CO ₂ > 65 mmHg	自発呼吸	1 5
		不自然な高二酸化炭素ガス血症	麻酔科医の判断で	1 5
		不自然な頻呼吸		1 0
4	体温上昇	不自然な体温の急上昇	麻酔科医の判断で	1 5
		周術期の不自然な体温上昇> 38.8 °C	麻酔科医の判断で	1 0
5	不整脈	不自然な洞性頻脈		3
		V TもしくはV F		3
6	その他	動脈血 Base Excess< -8 mEq/L		1 0
		動脈血 pH< 7.25		1 0
		ダントロレン投与による悪性高熱症状や呼吸性・代謝性アシドーシスの急速な消失		5

3. 治療

悪性高熱における医学的処置のチェックリスト

-
- ① ダントロレンの早期投与（ダントロレン 1 A=20 mg）
- ☐ 溶解：注射用水 60 ml で溶解（浸透圧 0.8～1.2、pH 9.0～10.5）
 - ☐ 20℃の水より 40℃の水の方が 6 倍以上、溶解しやすい
 - ☐ 初回量 1mg/kg/15min、1mg/kg ずつ追加
 - 総量 7mg/kg 以下。平均投与量は 2.5mg/kg
 - 投与速度は症状を見ながら 2 mg/kg/15min まで上げて良いが、早すぎると血圧低下を来す。
 - 総量 10mg/kg を超えることもあり得るが、そのときは診断が間違っていないか再確認すること。
 - ☐ 輸液剤とも反応し析出するため、単独で投与
 - ☐ カルシウムチャンネルブロッカーとの併用は注意する
-
- ② 原因となる薬剤を除去
- ☐ 酸素投与：純酸素を 15 リットル/min 以上の流速で投与（回路を Wash Out）
 - ☐ 吸入麻酔薬中止
 - プロポフォール、麻薬等に切り替える
 - 非脱分極性筋弛緩薬も使用可
 - ☐ ハイパーベンチレーション
 - 二酸化炭素を排出する
-
- ③ 強力な対症療法
- ☐ アシドーシスの改善
 - 炭酸水素ナトリウム投与（8.4%の場合：体重（kg）×BE×0.3）
 - ☐ 腎保護：腎不全を予防するため尿量確保
 - フロセミド、マニトール投与
 - 尿量 2ml/kg/hr が目標
 - ☐ 冷却
 - 38℃以下を目標に冷却（38℃になったら冷却中止）
 - 体表にアルコール塗布
 - 氷嚢による冷却
 - 胃冷却
 - 冷生食の輸注
 - 41℃以上では致死率が急増する
 - ☐ 血中カリウム濃度補正
 - 危機的な場合は CaCl₂、炭酸水素ナトリウム投与
 - グルコース・インスリン投与（50%グルコース 50ml＋インスリン 50U）
 - ☐ 抗不整脈薬
 - リドカインもしくはプロカイン投与
-
- ④ その他
- ☐ 人を集める
 - 末梢静脈ライン、中心静脈ライン、動脈ライン確保
 - 麻酔回路交換（麻酔器は変えなくてよい）
 - ☐ ICU 管理
 - 体温、心電図、動脈圧、ET_{CO2}
 - 血液ガス分析
 - 48 時間以上の ICU 管理
 - 悪性高熱の再燃に注意（ダントロレン 1mg/kg を 6 時間で投与）
-

悪性高熱におけるヒューマン・ファクターのチェックリスト

- ☐ 誰が麻酔の責任者かはっきりしていたか。
- ☐ 人を適切な時期に集めたか（必要なら外科医にも応援を頼む）
- ☐ 一つのことを一人で行ったか（分担したか）
- ☐ 思いこみはないか
- ☐ 外科医に、可能な限り早急な手術の中止を要請したか
- ☐ 外科医に止血を確実にするよう伝えたか（DIC に備える）
- ☐ 外科医から要望があれば非脱分極性筋弛緩薬は使用可
- ☐ 外科医に状況を説明したか
- ☐ 看護師に状況を説明したか
- ☐ 家族に状況を説明したか

使用しても安全な薬

使用しても安全な薬	使用してはいけない薬
• 静脈麻酔薬 1) バルビツレート 2) プロポフォール 3) マイナートランキライザー（ベンゾジアゼピン） 4) メジャートランキライザー 5) ケタミン • 麻薬性・非麻薬性鎮痛薬 • 局所麻酔薬 • 亜酸化窒素 • 非脱分極性筋弛緩薬 • アトロピン • キサンチン誘導体（過剰投与、治療量の 10 倍以上、で、誘発する可能性がある）	• 吸入麻酔薬（亜酸化窒素をのぞく） • 脱分極性筋弛緩薬 • カルシウムチャンネルブロッカーはダントロレンとの併用禁止

<参考文献>

最新の知見と診断、治療
向田圭子, LiSA, 2, 1995, 50-58

術中の緊急処置
川名陽子、菊地博達, LiSA, 2, 1995, 64-67

術後注意すべき経過と合併症
川名陽子、菊地博達, LiSA, 2, 1995, 70-73

悪性高熱症
盛生倫夫、森健太郎、東京、金原出版、1988

A clinical grading scale to predict malignant hyperthermia susceptibility.
Larach MG, Localio AR, et al., Anesthesiology, 80,

1994, 771-779
悪性高熱症ホームページ
<http://www.lab.toho-u.ac.jp/med/anesth1/>

Miller's Anesthesiology 6th edition
Malignant hyperthermia
Gerald A. Gronert, et al.

ASA refresher course 2004
Malignant hyperthermia – What is new in detection and treatment.
Barbara W. Brandom

麻酔科シークレット
監訳：太城力良、上農喜朗、辻本三郎

臨床初期研修実践セミナー

「臨床研修に役立つ危機管理の理論と実際」

共催：日本医学シミュレーション学会

はじめに

臨床初期研修では、いろいろな病態に適切に対応できる知識と能力を身につけることが要求されています。知識の習得は教科書でも可能ですが、それを実際に臨床に応用する能力を、短い研修期間のなかで習得することは困難です。航空・宇宙産業をはじめとするいろいろな業種で、安全管理と専門職養成のためにシミュレーションが利用されています。医療の分野でも、ACLSをはじめとして、シミュレータを利用した教育・訓練が注目されています。今回の企画は、実際の臨床では遭遇することが少ない病態や、患者の安全を確保しつつ臨床で習得することが難しい手技を、医学用シミュレータを通じて学んでいただき、知識を臨床に応用できる能力を習得していただくというものです。特に我々麻酔科医が得意とする呼吸・循環管理に関するテーマを中心に選びました。本ワークショップを通じて皆さんの知識と技術を高め、医療の質の向上と安全の確保に役だてば幸いです。

➤ 日時：平成 17 年 11 月 19 日（土） 午前 9 時～12 時

➤ 場所：ハービスホール

➤ コース・ディレクター：

藤本 一弘 旭川医科大学病院集中治療部

水本 一弘 和歌山県立医科大学麻酔科学教室

実習内容の紹介

実習 1. 中心静脈穿刺ハンズオン・セミナー

ー正しい手技の習得で、患者さんとあなたの安全を守ろうー

社会保険紀南病院麻酔科 中川 雅史

皆さんが研修を始めて、静脈採血に始まり、翼状針、静脈留置針挿入、動脈採血など血管に関連する手技を 1 つ 1 つ身につけていっていると思います。そして、そろそろ中心静脈穿刺をできるようになりたいと思っているのではないのでしょうか。でも、最近、中心静脈穿刺に伴う合併症が新聞に取り上げられ、トレーニング機会が少なくなっています。そこで、少ない機会を有効に使うためには、どうすれば良いのでしょうか？それは、このハンズオン・セミナーに参加して、道具に慣れ、穿刺のコツを身につけておくことです。

このセミナーでは、標準的なガイドワイヤーを用いた穿刺セットの使い方のみならず、穿刺トレーニングモデルを用いて、内頸静脈、鎖骨下静脈、大腿静脈の 3 箇所穿刺練習が出来ます。多くの研修医の皆さんの参加をお待ちしております。

実習 2. ビデオ喉頭鏡による正しい気管挿管指導

ーあなたは毎日、喉頭鏡の素振りをしていますか？ー

埼玉医科大学麻酔学教室 岩瀬 良範

まだ気管挿管の経験がなかったり、正式な教育を受けていないあなたでも、緊急事態に気管挿管を施行すれば、約 6 割の確率で挿管には成功します。しかし、9 割以上の確率で患者さんに医原的損傷を与えてしまうはずです。すなわち、救命できてもその後の気道合併症は、その価値を半減します。

本ブースでは、ビデオ喉頭鏡を用いて正しい気管挿管の手技を習得するのが目的です。すなわち、あなたが正しく喉頭展開と気管チューブ挿入手技を行っているか、ビデオ喉頭鏡で検証しながら指導します。「とにかく入れれば良いや」と思っていた気管挿管が、これほど簡単なと同時に奥深い手技であることに、あなたは気付くはずです。

冒頭の事実は、本ブースのインストラクターが 168 名の BSL 学生に行った実習を集計した結果です。この全員が、実習終了までに正しい手技を習得し、その手技は繰り返しにより維持できることも判明しています。医師免許を取得し、初期研修中のみなさんは BSL 学生より「うまい」でしょうか？

興味のある方は、スミルノフ教授公式ブログ(<http://sueme.pobox.ne.jp/prof/>)を参照の上、1000 回程度の喉頭鏡素振りをクリアしてから、当セミナーにお申し込み下さい (喉頭鏡素振りはあなたの病院の麻酔科や本学会機器展示会場でできます)。

実習 3. 人工呼吸器の使い方

－意外に触れるチャンスのない人工呼吸器、まずは触れてみよう－

旭川医科大学病院集中治療部 藤本 一弘

麻酔科研修中、婦人科の患者が術中大量出血、抜管せずに I C U 管理となりました。I C U では、婦人科医師はたくさんの機器の前で逃げ腰です。呼吸管理は麻酔科医に任せられました。先輩麻酔科医は『じゃあ、おまえ管理してみろ』とっています。『先生、僕一度も人工呼吸器触ったことがないんです』。『えっ、でも本で勉強したことぐらいあるだろう』。『でも何度読んでも、CPAPとか4文字アルファベットがいっぱい出てきて、意味がよくわからないんです』。

本ブースでは、実際に自発呼吸する高機能シミュレータを用いて、人工呼吸の用語、人工呼吸器の設定の仕方についてやさしく解説します。

実習 4. ガム・エラスティック・ブジー

－気管に挿入してよい、柔らかいスタイレット－

北里大学医学部麻酔科学 小澤 章子

喉頭鏡を口腔内に入れて喉頭展開して喉頭蓋は見えたとけれど、きれいに声帯がみえない時や頸部疾患や歯牙の愛護のために後屈が行いにくい時、そんな時にGEB(ガム・エラスティック・ブジー、チューブイントロジュサー：以下、ブジー)が有効です。ブジーの曲がった先端を上向きにして、喉頭蓋の下を滑らせるようにして声門を通過させブジーを気管内に挿入します。その後、ブジーをガイドにして気管チューブを気管内へ進め、最後にブジーを抜くと挿管完了です。普通のスタイレットは気管壁を損傷することがあるので、スタイレットそのものを気管内に入れてはいけませんが、これは「気管の中に入れる棒」です。挿管補助器具の中で最もシンプルなデバイスで、個人での所有（マイ ブジー）している人がいるほど、「小型で軽くて安いこと」も魅力の1つです。正しい喉頭展開の手技を学んだ上で、このシンプルな器具で挿管の可能性が広がることを、コースで体験してみませんか。

実習 5. 麻酔器の構造と落とし穴

—手術室に必ずある謎の物体、麻酔器の中身こうなっている！—

兵庫医科大学麻酔科学教室 上農 喜朗

麻酔をかけるときの必須アイテムである麻酔器、その中身はどうなっているのでしょうか？どうにか使えるようになったが、中身がどうなっているか分からない。回路図を広げてみても、実際に各部品がどのように機能しているのか理解できないというのが本当のところではないでしょうか。本コースでは、麻酔器の一部を透明にしたスケルトン麻酔器と、麻酔器のシミュレーションソフト（Virtual Anesthesia Machine）を使って、麻酔器を作動させたときの各部の働きを理解してもらいます。何重にも施された麻酔器の安全機構についても理解できると思います。さらに、麻酔器の故障がどのようにして起こるのかについても体験してもらいます。このコースを受けられた後、医療の安全に対する麻酔科医の取り組みが理解していただけます。将来、麻酔科を専門分野として選ばれる方はもとより、そうでない方にとっても必見のコースです。

実習 6. ラリンジアルマスクエアウェイ（LMA）

—気道確保に困った時のお助けマスク—

大阪府済生会中津病院麻酔科 辻本三郎

Laryngeal Mask Airway（以下 LMA）を直訳すると「喉頭マスクエアウェイ」です。喉頭部にフィットしやすいように工夫した小さいマスクがエアウェイの先端に付いた構造で、エアウェイで気道を開通し、声門部を覆ったマスクで換気ができる訳です。何よりのメリットは、低侵襲、挿入が比較的容易、ハンズフリーで陽圧換気が可能、マスク換気や気管挿管が困難といった difficult airway の症例に遭遇しても気道確保のために極めて有用なツールとなる、などの点があげられます。

1988 年に臨床使用されて以来、種々のタイプの LMA（LMA ファミリー）が考案・開発され、年毎に使用適応が拡大されてきました。従来ならば気管挿管が必須であった症例でも LMA で代用できることが多くなってきました。今や、気道管理になくてはならないツールといえます。

セミナーでは実際に種々のタイプの LMA を手にとって構造を理解してもらうとともに、シミュレータを用いて、標準的な挿入方法および difficult airway での LMA の応用について学んでいただきます。

日本医学シミュレーション学会 会則

第1章 名称および事務所

- 第1条 本会は日本医学シミュレーション学会と称する。
英語表記は Japanese Association for Medical Simulation とする。
- 第2条 本会の事務局は、事務局長がその設置場所を定める。

第2章 目的および事業

- 第3条 本会は医学シミュレーションを通して、医学教育、臨床医学、医学研究、医療の安全管理に貢献することを目的とする。
- 第4条 本会は第3条の目的を達成するために次の事業を行う。
- 1) 学術研究会の開催
 - 2) 教育セミナーの実施
 - 3) 機関誌等の刊行
 - 4) その他本会の目的を達成するために必要な事業

第3章 会員

- 第5条 本会の会員は次のとおりとする。
- 1) 正会員 本会の目的に賛同するもの
 - 2) 賛助会員 本会の目的に賛同し、本会の事業を援助する個人または団体
- 第6条 本会の会員になろうとするものは所定の手続きを行い、会員となることができる。
- 第7条 会員は次の場合、その資格を失う。
- 1) 退会
 - 2) 死亡
 - 3) 除名
- 会員は所定の届け出をして退会することができる。
尚、連続2ヵ年間会費未納の場合は退会とみなす。
- 第8条 会員は別に定める会費を納めなければならない。既納の会費はこれを返却しない。

第4章 役員とその任務

- 第9条 本会には次の役員を置く。
- | | |
|------|-----|
| 理事長 | 1名 |
| 事務局長 | 1名 |
| 理事 | 若干名 |
| 監事 | 2名 |
| 評議員 | 若干名 |
- 第10条 理事長は理事会において選出され、評議員会の承認によって決定する。本会を代表し、会務を総括し、理事会・評議員会において議長となる。
- 第11条 理事は各世話人会の代表、および評議員会によって指名された評議員がこれを勤める。
- 第12条 事務局長は理事長により指名され、評議員会の承認によって決定する。本会の会計および日常の会務を担当する。事務局長は理事長が不在または事故のあるとき、この会務を代行する。
- 第13条 監事は評議員の互選により選出される。会計監査を行いその結果を評議員会、総会において報告する。
- 第14条 評議員は各世話人会の代表世話人、世話人会から指名された世話人、および正会員・賛助会員の中より選出し、評議員会において承認し、理事長はこれを任命する。
- 第15条 理事長・理事・事務局長・監事・評議員の任期は3年とし、再選をさまたげない。

第5章 会議

- 第16条 理事会および評議員会は理事長、理事が必要と認めたときにこれを開くことができる。
- 第17条 理事会は、理事長・理事により構成され、重要会務を審議し、理事長の諮問に応じ、必要

事項の審議を行う。またその他必要と認める事項について助言を行う。監事・事務局長は理事会に出席することができるが、理事会の議決に参加することはできない。

第18条 評議員会は、重要会務を審議し、理事長の諮問に応じ、人事、事業ならびに会計報告、事業計画、世話人会の設立と運営に関する規定、その他の必要事項の審議・決議を行う。またその他必要と認める事項について助言を行う。

第19条 理事会・評議員会は文書による方法を含めてその構成員の3分の2以上の参加を必要とする。

第20条 総会は評議員会が必要と認めた場合に開催することが出来る。

第21条 学術研究会における発表・参加、総会への参加は原則として会員に限る。

第6章 世話人会

第22条 世話人会は代表世話人が代表となり、本会の目的の範囲内で独自の活動目標を定め、本会の運営に協力する。

第23条 世話人会の設立・運営・活動に関する規定は、各世話人会が独自に定め、評議員会による審議・決議を経て承認される。

第24条 世話人会は評議員会に対して年1回、活動内容の報告を行う。

第7章 会計および会計報告

第25条 本会の会計年度は毎年4月1日に始まり、翌年の3月31日に終わる。

第26条 本会の予算は評議員会の決議によって定め、各年度の修了3ヶ月以内にその年度末の財産目録と収支を報告し、監事の監査を経て評議員会の承認を得なければならない。

第27条 本会の経費は本会会員の会費、寄付金等をもってあてる。学術研究会・教育セミナーにて若干の参加費を集めることができる。

第8章 会則変更

第28条 本会会則(附則を含む)を変更するには評議員会にて審議し、評議員会において文書による方法を含めて出席した評議員の3分の2以上の承認を要する。

会則制定日 平成17年3月26日

附則

第1条 本会の会則施行に必要な細則は評議員会の決議を経て別に定める。

第2条 本会に特に功績があった者、または優秀な学問的・社会的寄与に対して賞を与えることができる。

第3条 各種会議の議決は一般に文書を含めた出席者の過半数の賛成を持って決定を行う。

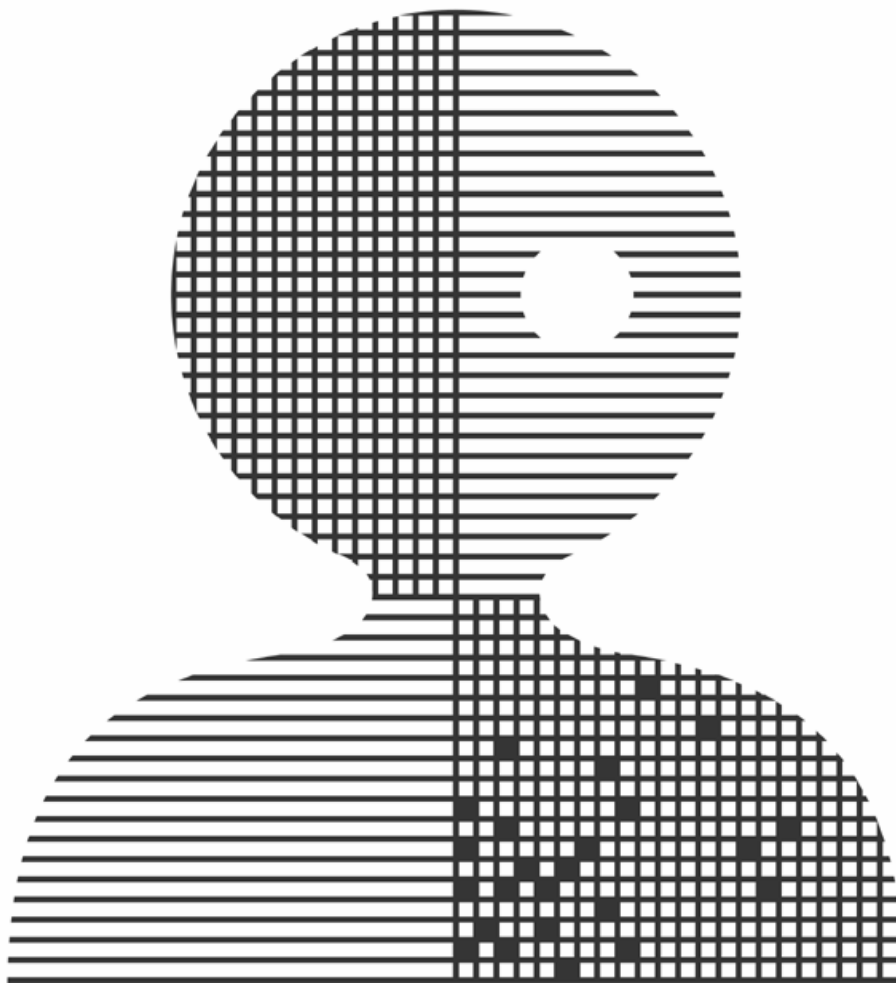
第4条 本規約は平成17年4月1日から施行する。

細則

第1条 本会の会費は以下のとおりとする。

1) 正会員 年額2千円 (但し評議員は5千円とする)

2) 賛助会員 年額1口 5万円



Japanese Association for Medical Simulation

第1回日本医学シミュレーション学会総会
平成17年11月1日 作成

〒663-8501

兵庫県西宮市武庫川町1丁目1番地

兵庫医科大学麻醉科学教室内

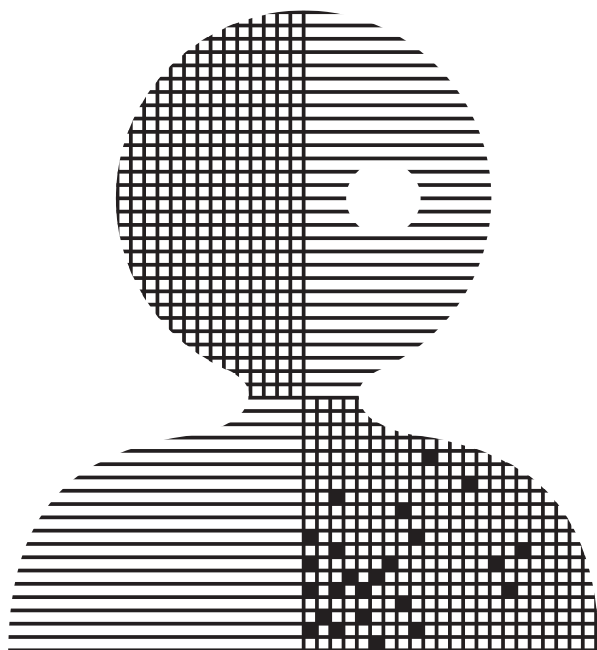
日本医学シミュレーション学会

電話： 0798-45-6392

FAX： 0798-45-6393

電子メール： jams@hyo-med.ac.jp

上農 喜朗・辻本三郎



**Japanese Association
for Medical Simulation**

第1回 日本医学シミュレーション学会総会

日本臨床麻酔学会第25回大会 併設学会

会期■2005年**11月18日**(金)

PM **2時30分～5時**

会場■**毎日新聞オーバルホール**

日本臨床麻酔学会第25回大会 第**2**会場

発 足 記 念 総 会

- 日本医学シミュレーション学会発足に関して
- 日本医学シミュレーション学会の現状と将来
- 第2回 日本医学シミュレーション学会 評議委員会

★講演を募集しています。下記連絡先までご連絡ください。抄録×切は10月15日(土)です。

日本臨床
麻酔学会

ワークショップ

日本医学シミュレーション学会共催

会期■2005年**11月19日**(土)

会場■**ハービスホール** (機器展示会場)

AM 9時～12時	臨床初期研修セミナー
AM 9時～1時50分	HPSワークショップ 「悪性高熱の麻酔管理」
PM 12時30分～3時30分	第5回 DAM実践セミナー

* いずれも事前登録が必要です。詳細は <http://www.jsca25.com/>

連 絡 先

兵庫医科大学 麻酔学教室内 日本医学シミュレーション学会事務局
〒663-8501 兵庫県西宮市武庫川1-1

TEL:0798-45-6392 FAX:0798-45-6293 E-mail: jams@hyo-med.ac.jp